

Zeitschrift

für

Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie) und Pflanzenschutz

Herausgegeben

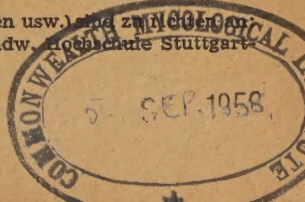
УОД

Professor Dr. Bernhard Rademacher

65. Band. Jahrgang 1958. Heft 8.

EUGEN ULMER · STUTTGART · GEROKSTRASSE 19
VERLAG FÜR LANDWIRTSCHAFT, GARTENBAU UND NATURWISSENSCHAFTEN

Alle für die Zeitschrift bestimmten Sendungen (Briefe, Manuskripte, Drucksachen usw.) sind zu richten an:
 Professor Dr. Bernhard Rademacher, Institut für Pflanzenschutz der Landw. Hochschule Stuttgart
 Hohenheim, Fernruf Stuttgart 2 88 15



Inhaltsübersicht von Heft 8

Originalabhandlungen

	Seite
Mildenberger, Gisela und Wartenberg, Hans, Histologische Untersuchungen der Nematodengallen in den Wurzeln der Kartoffelpflanze, (<i>Heterodera rostochiensis</i> Woll. und <i>Meloidogyne spec.</i> in <i>Solanum tuberosum</i> L.). Mit 7 Abbildungen	449—464
Kühn, Horst, Über die Abwehrnekrose eines Kartoffelbastardes gegen den Kartoffelnematoden (<i>Heterodera rostochiensis</i> Wr. in <i>Solanum tuberosum</i> subsp. <i>andigena</i> [Juz. et Buk.] HwK. \times <i>Solanum tuberosum</i> L.). Mit 3 Abbildungen	465—472
Pichler, Friedrich, Zur Frage der Flugbrandbekämpfung mittels Einquellung oder Benetzung des Saatgutes	472—475

Berichte

I. Allgemeines, Grundlegendes und Umfassendes	Seite		Seite
Pape, H.	475	Miller, P. R.	480
Weidner, H.	475	Lee, C. L.	480
Mühle, E. unter Mit- arb. v. Friedrich, G.	476	Hutton, E. M. & Grylls, N. E.	480
II. Nicht-infektiöse Krankheiten u. Beschädigungen		IV. Pflanzen als Schaderreger	
Wöstmann, E.	476	*Steindl, D. R. L.	481
Werner, A. R. & Gol- jakow, N. M.	476	*Okabe, N. & Gotó, M.	481
Marlatt, R. B., Ste- wart, J. K. & Ber- kenkamp, B. B.	476	Isaac, I.	481
Marlatt, R. B. & Ste- wart, J. K.	476	Flentje, N. T.	482
Sims, W. L. & Gabel- man, W. H.	477	Kendrick, J. B. & Zentmyer, G. A.	482
Marlatt, R. B.	477	Isaac, I.	482
Rood, P.	477	Cram, W. H. & Vaar- taja, O.	482
Peyer, E.	477	Scott, M. R.	482
Ochs, Gertrud	477	Scott, M. R.	483
Reggelin, H.	477	Beach, W. S.	483
III. Viruskrankheiten		Phillips, D. H.	483
Ochs, Gertrud	478	Pichler, F.	483
Yen, D. E. & Fry, P. R.	478	Duran, R. & Fischer, G. W.	484
Quantz, L.	478	Wagner, F.	484
Jensen, D. D.	479	Aebi, H.	484
Raabe, R. D. & Her- bert A. Gold	479	Niemann, E.	484
Steudel, W. & Blae- sen, P.	479	Boyd, A. E. W.	485
Klindić, O. & Buturo- vić, D.	479	Allen, J. D.	485
Hubbeling, N.	479	Björöling, K. & Sell- gren, K. A.	485
Quantz, L.	480	Kersting, F.	486
		Deshmukh, M. J. & Howard, H. W.	486
		Sanford, G. B.	486
		Braun, H.	486
		Schmidle, A.	486
		DiMarco, G. R. & Da- vis, B. H.	487
		Sommer, Liesel & Halbsguth, W.	487
		Zaleski, K., Grela, T. & Horówna, W.	487
		Wederewskij, D. D. & Wojtowitsch, K. A.	487
		Agrawal, N. S., Chri- stensen, C. M. & Hodson, A. C.	488
		Kundert, J.	488
		Rademacher, B.	488
		Boeker, P.	488
		Holz, W.	489
		Richter, W.	489
		Hanf, M.	489
		Daiber, C. C.	489
		Rademacher, B.	490
		Ziegenbein, Gerta	490
		Kern, H.	490
		Holz, W.	490
		Hanf, M.	490
		Amann, F.	491
		Linden, G.	491
		Orth, H.	491
		Arndt, F.	491
		Petzold, K.	491
		Kersting, F.	492
		Tochtermann, U.	492
		Holz, W.	492
		Leicht, A.	492
		Linden, G.	492
		Oostenbrink, M.	493
		Steiner, G.	493
		Sleeth, B. & Rey- nolds, H. W.	493
		Southey, J. F.	493
		Wilson, J. D. & Black, D. T.	494
		Seinhorst, J. W.	494
		Atkins, J. G., Fiel- ding, M. J. & Hol- lis, J. P.	494

ZEITSCHRIFT
für
Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie)
und
Pflanzenschutz

65. Jahrgang

August 1958

Heft 8

Originalabhandlungen

**Histologische Untersuchungen der Nematodengallen in den
Wurzeln der Kartoffelpflanze, (*Heterodera rostochiensis* Woll. und
Meloidogyne spec. in Solanum tuberosum L.)**

Von Gisela Mildenerberger und Hans Wartenberg

(Institut für allgemeine Botanik der Friedrich-Schiller-Universität Jena)

Mit 7 Abbildungen

1. Einleitung

Wir beschreiben hier in der Abhandlung histologische Untersuchungen zur Eigenschaftsanalyse der Nematodenanfälligkeit von Kartoffelsorten.

Es gibt folgende Arbeiten über Histogenesen von Nematodengallen: Müller 1884 (*Musa rosacea*); Frank 1884 (*Trifolium*arten); Atkinson 1890 (*Solanum Lycopersicum* und *Pastinaca sativa*); Queva 1894 (*Dioscorea illustrata*); Molliard 1900 (*Cucumis Melo* und *Coleus spec.*); Tischler 1901 (*Circaea lutetiana* L.); Němec 1911 (1910?) (*Beta vulgaris*); Kostoff und Kendall 1930 (*Nicotiana tabacum*); Christie 1936 (*Solanum Lycopersicum*); Neubeck 1934 (*Cucurbita Luffa cylindrica*).

Über die erste Auswirkung des Nematodenbefalles unserer Kartoffel, über das, was nach dem Eindringen des Schädling in die Wurzel der Kartoffelpflanze geschieht, war in der Literatur nichts zu finden. Hier wird nun die Entwicklung der Galle des Kartoffelnematoden von den ganz frühen Stadien an beschrieben.

2. Material und Methode

Die Kartoffelsorten Frühmölle, Flava und Johanna dienten als Wirtspflanzen. Ein Unterschied im Befall wurde nicht festgestellt. Knollen wurden in mehrere Augenstecklinge zerschnitten, im Gewächshaus in Torfmull vorgekeimt und, wenn die Keime im vollen Wuchs waren, nach 6–10 Tagen infiziert.

Es mußte eine Infektionsmethode gesucht werden, die es ermöglichte, nachher das Alter der Gallen zu bestimmen. Die Nematodeninfektionen der Kartoffel-
augenstecklinge gelingen am besten an den frisch hervorsprossenden und 1–5 cm
langen Wurzeln. Die bewurzelten Augenstecklinge wurden zur Infektion 24 Stunden
in Saatschalen in eine verseuchte Erde gesetzt, die im Herbst des Vorjahres einem
stark nematodenverseuchten Kartoffelacker entnommen und trocken aufbewahrt
worden war. Sie enthielt viele Zysten. Um die Larven zum Schlüpfen zu bringen,
wurde die Erde im Gewächshaus feucht gehalten und warm gestellt. Die Tempe-
ratur war durchschnittlich 20–25° C. Es ist bekannt, daß von Kartoffelwurzeln
ausgehende chemische Reize den Prozentsatz der geschlüpften Larven erhöhen

(Baunacke 1922, Rensch 1924, Kühn 1956). Aber auch nur mit Leitungswasser feucht gehalten, war nach 2–3 Wochen im Boden eine große Anzahl der Larven infektionstüchtig.

Die Infektionserde mußte nach 6–8 Wochen wegen nachlassender Infektionssicherheit erneuert werden. Ein Unterschied in der Menge der im Boden vorhandenen Larven in Abhängigkeit von der Jahreszeit ließ sich nicht feststellen. Es wurden auch im Gewächshaus fortlaufend neue Larven herangezogen (3 Generationen während der Versuchsdauer), was reichlich Infektionsmaterial brachte. Die Trichtermethode nach Baermann (Filipjev 1941) bewährte sich zur Kontrolle der verseuchten Erde.

Die Augenstecklinge sind nach der „Infektionszeit“ von 24 Stunden aus der verseuchten Erde herausgenommen und unter fließendem Wasser abgespült worden, um sie von oberflächlich anhaftenden Larven zu befreien. Es war auf diese Weise möglich, später nach einem Wachstum in unverseuchter Erde das Alter der Gallen genau festzustellen; denn eine Galle war an dem Tag verursacht, an dem die Wurzel mit der verseuchten Erde in Berührung gekommen war. Eine ganz sichere Garantie, daß das Abspülen alle noch nicht eingedrungenen Nematoden wegnahm, war natürlich nicht gegeben, aber auf Grund vieler Paralleluntersuchungen konnte das Bild für ein bestimmtes Alter der Galle ziemlich einwandfrei festgelegt werden.

Die Gewebeveränderungen, welche durch die Nematoden hervorgerufen werden, sind innere Gallen und äußerlich nicht sichtbar. Es war deshalb schwer, die infizierten Stellen zu finden, ohne aufs Geratewohl große Mengen von Wurzelmaterial fixieren und schneiden zu müssen. Ein Markieren der Zone, welche bei der Infektion Wurzelspitze war, schien angebracht. Der Versuch gelang mit Acridin-Orange 1:200, das als Vitalfarbstoff in geeigneter Konzentration nicht schädigt. Die Wurzel wurde nach der Infektion mit Hilfe eines Pinsels etwa 1 cm oberhalb der Wurzelspitze mit der Farbe leicht betupft. Sie hatte weiterhin einen normalen Zuwachs; die Markierung war nach Wochen noch zu erkennen.

Die Kartoffelstecklinge sind nach der Markierung der Wurzelspitzen in Blumentöpfe mit nicht verseuchtem Sand gepflanzt worden und wuchsen hier bis zur Fixierung der Wurzeln. Sand erwies sich als Bodenart insofern günstiger denn Torfmoos, weil die Wurzeln besser zu reinigen und die markierten Stellen leichter wiederzufinden waren. Es konnten auf diese Weise täglich Wurzelstückchen fixiert werden, deren Alter gleichzeitig mit dem Alter der Gallen festgelegt war.

Nur das Wurzelstückchen, $\frac{1}{2}$ –2 cm von der gefärbten Zone entfernt, wurde fixiert. Da am Tage der Infektion nur ein bestimmtes Stück der Wurzel zur Wurzelspitze gehört hatte, wurde auch auf diese Weise alles ausgeschaltet, was nachträglich und zeitlich unkontrollierbar infiziert sein konnte. Nach der Infektion noch neugebildete Wurzeln wirkten nicht mehr störend. Sie waren ja nicht markiert.

Das Juelsche Gemisch in einer Variation nach Strasburger eignete sich zum Fixieren. Infiltration war nicht notwendig. Die fixierten Objekte wurden in üblicher Weise gewässert, entwässert und eingebettet.

Das Färben mit Karbolfuchsin ergab ein besser differenziertes Bild als mit Hämatoxylin nach Delafield. Die Farblösung wurde in einer Verdünnung 1:5 verwandt. Die Färbdauer währte 24 Stunden. Die Differenzierung erfolgte in absolutem Alkohol mit einem Zusatz von 3 Tropfen Eisessig auf 100 ml. Ergab sich die Notwendigkeit, dann wurde in schwach salzsaurem absolutem Alkohol nachdifferenziert. — Auch das Färben mit Fuchsin-Jodgrün ergab gute Bilder. Die zerstörten Zellen traten hier besonders hervor. Mit der oben beschriebenen Markierung wurden die Wurzeln nach möglichen Infektionen ausgelesen; womit aber keine Sicherheit einer wirklichen Infektion gegeben war. Es ergab sich deshalb die Notwendigkeit, eine schärfere Auswahl zu treffen. Eine Methode nach Haack (1955) bewährte sich hier ausgezeichnet. Die Objekte wurden bei der Überführung von Benzol in Paraffin im Benzol-Paraffin-Gemisch ungeschnitten mikroskopisch betrachtet. In diesem Zustand waren deutlich bräunlich verfärbte längsgestreckte Stellen zu erkennen, welche in axialer Richtung in der Wurzelrinde lagen. Auch der Nematode war manchmal zu sehen. Wenn auf diese Weise keine Infektion festzustellen war, dann konnte man auch beim Schneiden nichts finden.

3. Die Entwicklung der Galle

Was Frank 1884, Tischler 1901, Němec 1910, Franklin 1949 und Neubeck 1954 an anderen Pflanzen und mit anderen Nematoden festgestellt

hatten, kann für die Kartoffelwurzel und den Kartoffelnematoden bestätigt werden. Das Eindringen des Tieres geschah am häufigsten an der Wurzelspitze oder in der Nähe der Wurzelspitze.

In der Literatur wurde angegeben, die Wanderung der Wurzelälchen erfolge interzellulär. Nur in wenigen Fällen ist auch eine intrazelluläre Wanderung beschrieben worden (Christie 1936). In unseren mikroskopischen Bildern war eindeutig festzustellen, daß der Kartoffelnematode seinen Weg durch die Zellen hindurch genommen hatte. Der Weg des Nematoden war an den Resten zerstörter Zellen festzustellen. Es handelte sich hier wohl um ein mechanisches Zerstören und nicht um eine toxigene Nekrose (Kühn 1956). Der Parasit hat ja eine Größe im Verhältnis zu den Zellgrößen des Wirtsgewebes, daß auch ein interzelluläres Eindringen des Tieres nicht ohne mechanisches Zerstören der Zellen möglich wäre.

Die Meinungen über die Beschädigungen der Zellen infolge der Einwanderung von Nematoden in pflanzliches Gewebe gehen auseinander [Němec (1911), Christie (1936), Neubeck (1954), Lindford (1941)].

Der Beweis, daß es sich in unserem Falle wirklich um zerstörte und tote Zellen handelt, wurde auf färberischem Wege geliefert. Bekanntlich färben sich nur tote Gewebe mit Methylenblau an. Lebende Zellen reduzieren den Farbstoff zur Leuco-stufe.

War bei unseren Versuchen der Nematode in das Meristem der Wurzelspitze oder in geringer Entfernung von der Spitze in das Rindenparenchym der Wurzel eingedrungen, dann bewegte er sich scheinbar ziellos — aber nicht sehr weit — durch das Gewebe, bis er — vielleicht zufällig — die geeignete Lage fand und dort verharrte. Aus dieser Bewegung des Nematoden und aus dem gleichzeitigen und nachfolgenden Wachstum und der Differenzierung des Wurzelgewebes resultierte letztlich, daß das Tier immer wieder im Rindenparenchym, ein paar Zellschichten vom Zentralzylinder entfernt, gefunden wurde, wo es sich parallel zur Längsachse der Wurzel eingestellt hatte (Abb. 1). Dort war dann eine Hypertrophie von Rindenzellen in der Umgebung des Nematoden zu sehen.

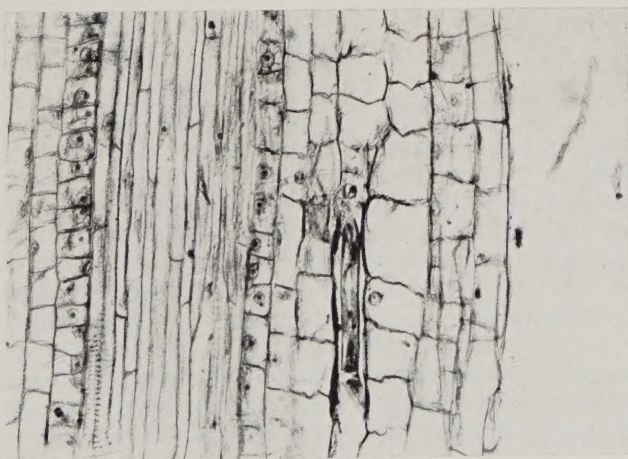


Abb. 1. Wurzellängsschnitt. Der Nematode hat sich parallel zur Längsachse eingestellt. Die Zellen, in die der Nematode eingedrungen ist, sind an den verdickten Wänden zu erkennen. Einige Rindenzellen in der Nachbarschaft des Nematoden hypertrophieren. (Vergr. 280mal.)

Im Querschnitt der Wurzel bildeten hypertrophierte Zellen um den Nematoden herum einen Mantel, der mehrschichtig war und an dem auch Endodermiszellen beteiligt sein konnten (Abb. 2). Dabei waren die Zellen des äußeren Mantelkreises oft stärker hypertrophiert als die des inneren. Die Zellen, in denen der Nematode steckte, waren mitunter zerstört. Auch Nachbarzellen konnten zerstört sein. In anderen Fällen schienen die bewohnten Zellen aber nicht getötet zu sein, denn sie hatten verdickte Zellwände — was nur aus der lebenden Zelle heraus möglich ist — und einen plasmatischen Inhalt um den Nematoden herum. Sie mußten aber krankhaft verändert und schon vor dem Fixieren dem Tode nahe gewesen sein; denn sie waren mit einem homogenen, sich stark anfärbenden plasmatischen Stoff angefüllt und mußten einen verminderten Turgor gehabt haben, weil die umgebenden Zellen die Wände der befallenen Zellen eingedellt hatten.

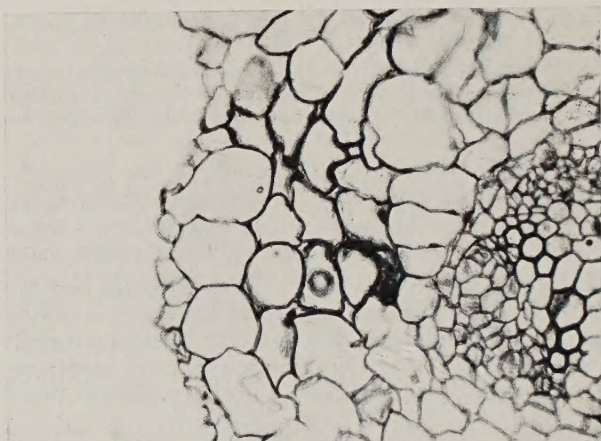


Abb. 2. Wurzelquerschnitt. Hypertrophie einiger Rinden- und Endodermiszellen. Die vom Nematoden „bewohnten“ und durchwanderten Zellen waren wegen minderen Turgors eingedellt und hatten teilweise auch keinen lebenden Inhalt mehr. (Vergr. 300 mal.)

Über krankhafte Wandverdickungen berichteten Pfeffer (1886), Němec (1899) und Küster (1925). Sie wurden auch im Zusammenhang mit Nematodengallen beschrieben [Lind und Black, vgl. Molliard (1900), Němec (1932) und Christie (1936)].

Wie der Nematode in die achsenparallele Lage im Rindenparenchym seitlich vom Gefäßzylinder kam, ist nicht leicht zu beschreiben. Es muß aber verstanden werden, denn sonst wird die eigenartige Gallenbildung nicht zu verstehen sein. Der Nematode war meistens in das undifferenzierte Meristem der Wurzelspitze eingedrungen und schien dort seine endgültige Lage schon gefunden zu haben, d. h., er mußte in einer geeigneten Lage zur Ruhe gekommen sein, bevor das Meristem in Zentralzylinder und Rinde differenziert war. Das Tier lag oft schon dem Prokambium achsenparallel und konnte seine vergallungerregende Wirkung schon auf das undifferenzierte Gewebe beginnen.

Der Grundsatz, den schon Thomas 1872 geäußert hat, daß nur Meristeme — ob primäre oder sekundäre — zur Vergallung angeregt werden können, gilt auch hier. Bedenkt man, daß die Wurzeln im Längenwachstum stengel-

wärts keine weitreichenden Wachstumszonen haben, dann ist zu begreifen, daß der Nematode seine Nahrung nur dann findet, wenn er möglichst nahe der Wurzelspitze eindringt. Er muß ja möglichst bald Meristeme zur Vergallung anregen, um vergallte Zellen anzapfen zu können.

Im weiteren Gang der Dinge ging das Wurzelgewebe — von der Lage des Nematoden aus gesehen — vor ihm stengelwärts in die Streckung und Differenzierung über. Es ist wahrscheinlich, daß das Tier weniger in das Dauergewebe aktiv hineinwanderte, als daß er von der wachsenden Wurzel hineingewachsen, hineingewebt wurde und dabei passiv in seine Lage im Rindenparenchym kam.

Man kann dies nur verstehen, wenn man annimmt, daß der Nematode nicht in den inneren Teil des Meristems der Wurzelspitze eindringt, aus dem sich das Prokambium und später der Zentralzylinder entwickelt. Das, was weiter geschieht, muß aus der Tatsache verstanden werden, daß sich das Periblem der Wurzel sehr schnell, in noch nicht 24 Stunden in Dauergewebe verwandelt, und daß es dann vom Nematoden nicht, oder zumindest nicht leicht, zur Vergallung veranlaßt werden kann. Beides hätte zur Folge, daß der Nematode im Rindenparenchym mit der Zeit verhungern müßte, wenn sein vergallungerregender Stoff nicht über den Bereich seines primären Gallenmantels hinaus das Kambium im Zentralzylinder treffen würde.

In den Präparaten sah es so aus, als ob die Bereiche des späteren Prokambiums und speziell des späteren Kambiums schon im Plerom des Meristems der Wurzelspitze unter dem Vergallungsreiz gestanden hätten, aber weniger schnell reagierten als die an sich schneller wachsenden Peribleme und späteren Rindengewebe. Die Rindenzellen schienen schon bald ihre Reizbarkeit zu verlieren. Die Gewebeteile, die zur Endodermis werden, machten eine frühe Differenzierung durch. Auch sie vergallten, d. h. hypertrophierten zum mehrfachen Volumen normaler Endodermiszellen, wobei sie am Casparischen Streifen erkennbar blieben (Abb. 2); doch ihre Reizbarkeit und Reaktionsfähigkeit zur Vergallung minderte sich offenbar schnell mit der Differenzierung der Gewebe im ganzen Organ.

Man kann bezüglich der Wurzelvergallung von Kartoffeln durch Nematoden von 2 Stufen der Gallenbildung sprechen. Es beginnt mit der Hypertrophie der Zellen in der unmittelbaren Umgebung des Nematoden (Periblem — Rindenparenchym — Endodermis), was wenig weitreichende, begrenzte Auswirkungen hat. Zeitlich mit der ersten noch überschneidend, setzt in einiger Entfernung vom Nematoden die zweite Stufe ein. Von der Galle im Rindenparenchym getrennt, aber durch einzelne hypertrophe Endodermiszellen mit ihr verbunden, vergallen Plerom-, Prokambium- und Kambiumzellen des beginnenden und entwickelten Zentralzylinders. Die Gallenbildung in der zweiten Stufe erreicht ein vielfaches Ausmaß der ersten, weil im Kambium des Zentralzylinders mit unbeschränkter Dauer Meristeme gegeben sind, die vergallend reagieren können, so lange sie von dem erregenden Stoff, der vom Nematoden ausgeschieden wird, getroffen werden.

Es ist nicht anzunehmen, daß der Nematode seinen gallenerregenden Stoff in die Richtung zum Zentralzylinder leitet. Der Stoff muß nach allen Richtungen diffundieren und vielleicht dabei in der Längsrichtung der Wurzel weniger Widerstand finden als in der Querrichtung. Daß es so aussieht, als ob der Nematode seinen Stoff in den Zentralzylinder leite, ist dadurch verursacht, daß der in alle Richtungen diffundierende Stoff nach einer gewissen Entwicklung der Wurzel und nach der schnell erfolgenden Differenzierung ihrer Gewebe

nur im Zentralzylinder auf ein reaktionsfähiges Meristem trifft. Deshalb geht die Vergallung im Zentralzylinder in dem Teil des Kambiums, der dem Nematoden zugewandt liegt, weiter.

Hier bei der Erregung der Gallen durch Nematoden war nichts zu sehen, was die Entwicklung sekundärer Meristeme und die Bildung der Gallen aus sekundären Meristemen beweisen konnte. Erst später bei der Migration der Nematoden zur Bildung der Zysten treten in den Geweben der befallenen Wurzel jene Zellteilungen auf, wie man sie auch bei Wundmeristembildungen finden kann. Drang der Nematode in die äußerste Wurzelspitze ein, dann reagierten Periblem- und Pleromzellen. Die Differenzierung der Rinde und des Zentralzylinders aus dem Spitzenmeristem heraus geschah bei der Wurzel schnell, so daß bald nur noch Prokambium und letztlich nur noch Kambiumzellen des Zentralzylinders reaktionsfähig blieben. Die Vergallung erschien dort als Riesenzellen, die man bei vielen Gallen findet und deren Entstehen immer problematisch ist. In keinem Falle aber sind sie so charakteristisch wie hier bei den Nematodengallen, und in keinem Falle ist ihr Entstehen so gut abzuleiten wie hier. Der allgemeinen Bedeutung wegen müssen die Riesenzellen hier ausführlicher besprochen werden.

4. Die Riesenzellen

Molliard (1900) beschrieb zum erstenmal die Riesenzellen der Nematodengallen von Wurzeln der Melone und des Coleus. Němec (1911) fand ein Vergrößern der Zellen des Pleroms im Wirkungsbereich der Mundregion des Parasiten (*Heterodera schachtii* an Zuckerrübe). Kostoff und Kendall (1930) sahen 2 Möglichkeiten für die Entstehung der Riesenzellen („*Heterodera marioni*“ in *Nicotiana*): Einmal können Kernteilungen ohne nachfolgende Zellteilungen stattfinden, zum anderen ist eine Auflösung von Zellwänden möglich, ja, wahrscheinlich entscheidend. Auch Christie (1936) fand Riesenzellbildung in der Wurzel der Tomatenpflanze, die durch *Heterodera* hervorgerufen waren.

Neubeck (1954) untersuchte Wurzelgallen der Curcubitacee *Luffa cylindrica*, die von *Heterodera marioni* befallen wird, und fand im Plerom Riesenzellen. Neubeck zweifelte nicht daran, daß die Riesenzellen umgewandelte Tracheen-Initialen waren.

In unseren Versuchen mit Nematodengallen der Kartoffelstaude konnte die Bildung der Riesenzellen schon 24–48 Stunden nach der Infektion beginnen. Wir haben den Eindruck gewonnen, daß sie um so früher begann und um so schneller verlief, je näher der Parasit an der Wurzelspitze eingedrungen war.

Die Abbildungen 3 und 4 sind Mikraufnahmen von 2 Längsschnittstellen einer Wurzel. Sie lassen 2 Stadien der Riesenzellbildung erkennen. Die Wurzel mußte während der Infektionszeit mit zeitlichem Abstand zweimal infiziert worden sein. Die Vergallung, die in der Abbildung 4 zu sehen ist, war näher der Wurzelspitze gelegen und etwas weniger in der Entwicklung fortgeschritten als die andere, die sich in der Abbildung 3 so deutlich zu erkennen gibt.

Beide gereizten Regionen gehörten ohne Zweifel dem Plerom bzw. dem Prokambium des sich entwickelnden Zentralzylinders an, und für beide mußte der anregende Stoff aus dem Periblem bzw. aus dem Rindenparenchym zentripetal in den Zentralzylinder diffundiert sein. — Die Nematoden, von denen der Vergallungsreiz ausging, sind in den Bildern nicht zu sehen. Sie lagen in anderen Schnittebenen. — Ohne genauere Erfahrungen müßte man erwarten, daß die Gallenentwicklung ihre Hauptrichtung vom gereizten Meristem des Zentralzylinders zentrifugal zur Reizquelle im Rindenparenchym nehme. Es kommt auch eine Brücke vergallter Zellen in dieser Richtung zustande, wie es in der

Abbildung 5 zu sehen ist. Die vom Nematoden bewohnten Zellen waren in dem Falle der Abbildung 5 durch eine Schicht hypertropher Rindenzellen und durch hypertrophe Zellen der Endodermis und des Perizykels mit ehemaligen

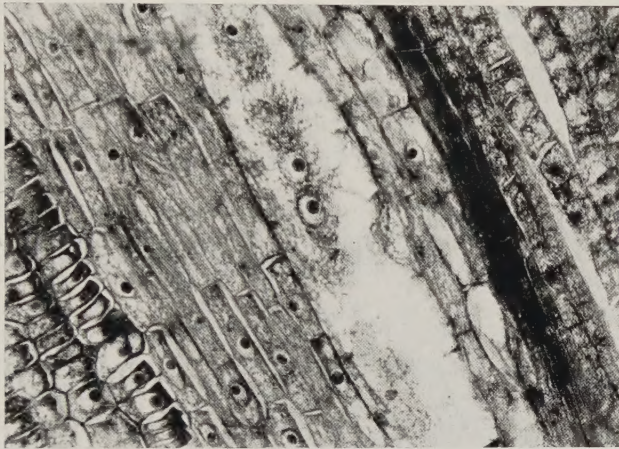


Abb. 3. Riesenzelle im Längsschnitt. Reste der Zellwände sind noch sichtbar. Deutlich ist der Unterschied zwischen den hypertrophierten und den normalen Kernen. (Vergr. 1220mal.)

Kambiumzellen des Zentralzylinders verbunden, die sich zu den Riesenzellen zu entwickeln begonnen hatten. Die Verbindungszellen zwischen dem Nematoden und der Vergallung im Zentralzylinder waren ebenfalls als Gallenzellen charakterisiert, wobei vor allem die Tendenz zur Auflösung der Wände, die den Weg zur inneren Galle unterbrechen, zu beachten ist.

Was so in der Querrichtung der Wurzel zentripetal geschah, wurde in Geschwindigkeit und Ausmaß bei weitem von dem übertroffen, was sich im

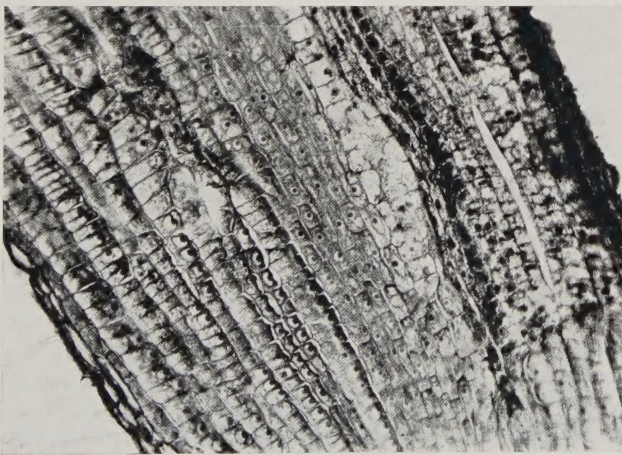


Abb. 4. Längsschnitt durch eine Wurzelspitze. Bildung der Riesenzelle. Die Pleromzellen der Streckungszone sind an der Infektionsstelle hypertrophiert, und die Zellwände lösen sich auf. (Vergr. 560mal.)

Inneren des Zentralzylinders in der Längsrichtung aufwärts entwickelte. Nicht nur, weil die Längen der Zellen dort mehrmals größer als ihre Querdurchmesser sind, erzielt der Vergallungsreiz eine größere Streckenleistung, sondern auch die Zahl der Zellen, die in der Längsrichtung der Wurzel in Mitleidenschaft gezogen werden, ist mehrfach größer.

Die Reaktion der Pflanze auf den Angriff des Nematoden erstreckte sich in der Längsrichtung der Wurzel — und anscheinend immer aufwärts in der Richtung zum Sproß — viel weiter als in radialer Richtung. Die Riesenzellen waren deshalb in Längsschnitten der Wurzeln leichter als in Querschnitten zu finden. Wir haben Gallen (Riesenzellen) gefunden, die nach 18 Tagen 5–6 mm lang waren.

Bei jüngeren Stadien der Vergallungen war die Hypertrophie das auffallende. Ob außer den Volumzunahmen der Zellen auch vermehrt Teilungen stattgefunden hatten, ließ sich nicht mit Sicherheit feststellen.

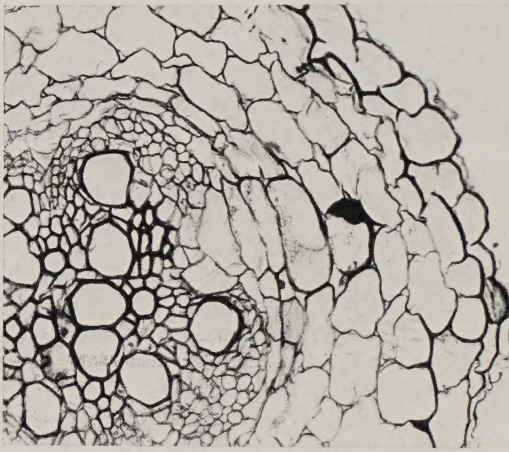


Abb. 5. Hypertrophie einiger Rinden-, Endodermis- und Perizykelzellen. Sie bilden die horizontale Verbindung vom Nematoden zur Riesenzelle im Zentralzylinder. (5 Tage alt.) (Vergr. 640mal.)

Die älteren Stadien der Gallbildung, wie eines in der Abbildung 3 wiedergegeben ist, waren durch das Auflösen der Zellwände und das Verschmelzen der Protoplasten charakterisiert. Das Vergallen geschieht also in 2 Schritten: erst die Hypertrophie der einzelnen Zellen und dann das Verschmelzen dieser Zellen zur Riesenzelle.

Kostoff und Kendall (1930) stellten 2 Erklärungen für die Bildung der Riesenzellen zur Diskussion. Einmal sollen sie infolge Kernteilung ohne nachfolgende Zellteilung entstehen können. Eine andere Möglichkeit sei durch das Auflösen der Zellwände gegeben. Bei unserem Objekt, der Nematodengalle in der Wurzel der Kartoffelstaude, war eindeutig zu sehen, daß sich nicht nur Querwände aufgelöst hatten, wie es bei der Bildung der Tracheen geschieht und Neubeck zu der Annahme veranlaßte, daß die Riesenzellen aus den Initialen der Tracheen entstünden, sondern es war auch zu erkennen, daß sich im Innern des Bereiches der Vergallung auch Längswände aufgelöst hatten. Manchmal war es eindeutig, daß prokambiale Gefäßinitialen, Kambiumzellen und auch Perizykelzellen zur Galle verschmolzen waren.

Das Innere der Riesenzellen war dicht mit granulärem Plasma angefüllt, auch eine Vakuolisierung des Plasmas war zu finden (vgl. Němec 1932). Es sind wiederholt abnorme Kernteilungen der Riesenzellen beschrieben worden (Kostoff und Kendall 1930). In den vorliegenden Untersuchungen konnte nicht besonders auf diese Erscheinungen geachtet werden; es waren so ohne besonderes Suchen weder eine Kernteilung noch eine Kernfusion zu finden (vgl. Němec 1932).

Unterschiede in den Kerngrößen waren eindeutig festzustellen. Die Kerne der Riesenzellen waren stark hypertrophiert. Sie lagen zu mehreren in der Riesenzelle und schienen sich genähert zu haben. Auch die Nucleoli schienen vergrößert zu sein.

Unter der Voraussetzung, daß der Nematode das Meristem der Wurzelspitze befällt, kommt also das oben beschriebene zweistufige Vergallen zustande. Im Endeffekt besteht die Galle aus einem kleinen horizontalen Rindenteil und einem großen vertikalen Teil im Zentralzylinder, der Riesenzelle, die sich sproßwärts entwickelt. Die Inhalte beider Teile stehen durch Auflösen, in der Querrichtung zum Rindenteil vielleicht auch nur durch Perforieren, der Zellwände siphonal-humoral untereinander in Verbindung. Der Nematode braucht also, um sein Leben fristen zu können, nicht die Riesenzelle im Zentralzylinder anzuzapfen. Es genügt, daß er den Rindenteil ansticht, denn der erhöhte Turgor des verbundenen Gallzellensystems wird ihm die Nahrung unter Druck einverleiben.

5. Die Vergallung nach der Infektion des Rindenparenchyms

Es ist anzunehmen, daß nicht jedem Eindringen eines Nematoden unmittelbar eine Riesenzellbildung im Zentralzylinder folgen muß. Es geschieht erst verzögert oder gar nicht, wenn der Parasit nicht in den Bereich der Spitzenmeristeme, sondern oberhalb der Zellteilungszone eindringt, wo die Differenzierung der Gewebe schon weit fortgeschritten ist. Was dann geschieht, hat noch unlösbare Rätsel.

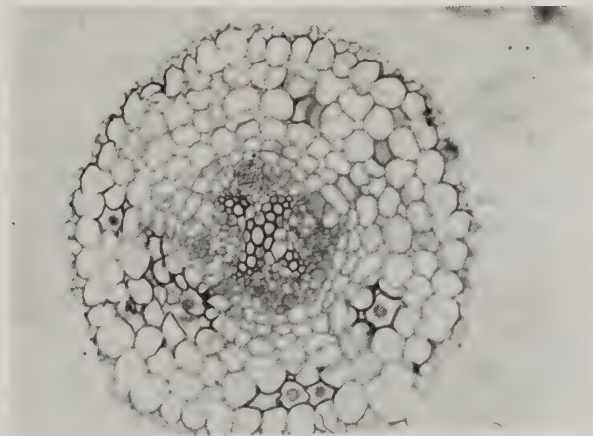


Abb. 6. Invasion von 5 Nematoden. Eine Vergallung des Kambiums hat an 3 Xylemstrahlen stattgefunden. Der linke Phloemkomplex ist von 2 Seiten von hypertrophierten Zellen umklammert. (7 Tage alt.) (Vergr. 280mal.)

In der Abbildung 6 ist der Querschnitt einer Wurzel zu sehen, in die nicht ganz an der Spitze 5 Nematoden in das Rindenparenchym eingedrungen waren und sich achsenparallel gestellt hatten. Die bewohnten Zellen sind nicht nur an den Querschnitten der Nematoden, sondern auch an den Eindellungen der Zellwände zu erkennen. Auch einige Nachbarzellen, ob durchwandert oder nicht, blieb ungewiß, hatten unter der Invasion gelitten. Von einer Vergallung in unmittelbarer Nähe der Nematoden war nichts zu sehen. Aber das Kambium im Zentralzylinder hatte schon reagiert. Es mußte also das vom Nematoden ausgehende gallenerregende Agens durch minder erregbare Zellen hindurch zum leicht erregbaren Kambium gelangt sein. Die Entwicklung blieb aber in solchem Falle nicht bei der Reaktion des Kambiums stehen; denn zwischen dem Vorderende des Nematoden und der beginnenden Vergallung im Zentralzylinder bildete sich eine gerade Verbindung vergallter Zellen (Abb. 7), die einzeln mehr oder weniger die Tendenz zur Riesenzellbildung durch Perforieren oder Auflösen der Zellwände hatten.

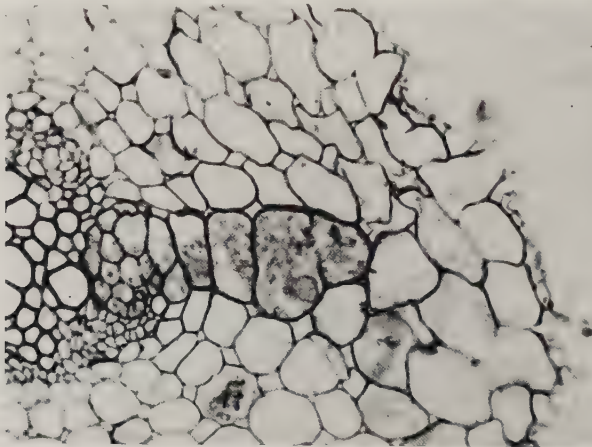


Abb. 7. Verbindung zwischen dem Nematoden und dem vergallenden Kambium im Zentralzylinder durch vergallte und zur Riesenzellbildung tendierende Zellen des Rindenparenchyms. (Vergr. 340mal.)

Sieht man den Querschnitt, wie er in der Abbildung 7 wiedergegeben ist, dann kommt man zunächst zu der Vorstellung, daß die Vergallung draußen in der Rinde beim Mundstück des Nematoden begonnen hatte und sukzessive das Kambium im Zentralzylinder erreichte. Wenn dies so wäre, dann müßte voraussetzen sein, daß der gallenerregende Stoff des Nematoden nur in dieser Richtung diffundiert. Hierzu ist kein Grund gegeben; es ist vielmehr anzunehmen, daß er im Rindenparenchym in alle Richtungen ziemlich gleichmäßig verteilt wird, wobei die Diffusion vielleicht in der Längsrichtung der Wurzel wegen des minderen Diffusionswiderstandes schneller geht und die Richtung deshalb etwas bevorzugt ist. Der zentripetalen Vergallung ins Innere des Zentralzylinders hinein müssen kompliziertere Umstände zugrunde liegen.

An der Sache ist zu verstehen, daß das nächste, dem Mundstück des Nematoden nahegelegene Kambium im Zentralzylinder reagierte (Abb. 6). Das erregende Agens diffundierte nach allen Seiten ins Rindenparenchym,

traf dort keine reaktionsfähigen Zellen, so daß zunächst nichts geschehen konnte, obgleich der erregende Stoff in der Nähe des Nematodenmundes die höchste Konzentration haben mußte. Erst in einiger Entfernung (5–10 Zellschichten) traf eine mindere Konzentration auf sensible Zellen, die zunächst reagierten. Nun aber trat etwas Rätselhaftes ein. Nachdem die Kambiumzellen reagiert hatten, kam eine direkte Verbindung zwischen Nematodenmundstück und dem vergallenden Kambium zustande, die aus vergallten Rindenzellen bestand. Das Zustandekommen dieser aus vergallten Zellen bestehenden Verbindung konnte nicht nur vom gallenerregenden Stoff des Nematoden abhängig gewesen sein; denn die Zellen in der Nähe des Mundstückes des Nematoden haben ringsum alle unter dem Einfluß desselben Stoffes gestanden und reagierten nicht, oder zumindest nicht so wie die Zellen in der direkten Richtung zum Kambium. Hier mußte vom erregten Meristem eine korrespondierende Wirkung ausgegangen sein, die das nichterregbare Rindenparenchym sensibilisierte. Ohne einen solchen reaktiven Vergallungsreiz von seiten der Meristeme ist die aus der Ferne zielgerichtete Vergallung nicht zu verstehen. Wenn beide Komponenten, der Nematode und reaktiv das Meristem im Zentralzylinder, je einen Stoff in alle Richtungen diffundieren lassen, dann finden die beiden synergiden Stoffe im Bereich der direkten und kürzesten Verbindung ihrer Quellen die günstigsten Wirkungsbedingungen. Ob es so ist? In der Finalität scheint die zielgerichtete Vergallung unproblematisch und selbstverständlich zu sein. Dagegen bleibt ihre Kausalität ein Rätsel, das vorläufig noch unlösbar zu sein scheint.

Bei der Vergallungsreaktion im Zentralzylinder reagieren alle Kambiumzellen eines Zwickels des radiären Gefäßbündels mit Hypertrophie und haben schließlich durch vergallte Zellen des Perizykels und der Endodermis hindurch die Verbindung mit der so rätselhaft entstandenen vergallten Zellreihe im Rindenparenchym. Manchmal, aber verzögert, entwickelt sich dann das Ganze durch Zellverschmelzung in der Längs- und Querrichtung zu dem zweiseitigen siphonal-humoralen Gallensystem, der vertikalen Riesenzelle im Zentralzylinder und der horizontalen Verbindung in die Rinde hinein. Andermal gewinnt man den Eindruck, als ob die Riesenzellbildung unterbleibe und das Ganze zur Hyperplasie neige. Was es für die Nematoden bedeutet, wenn die Entwicklung zur Hyperplasie geht, ob letzten Endes eine Demarkation daraus resultiert, was eine Abwehr gegen den Nematoden bedeuten würde, war nicht zu ermitteln. Zweifellos findet der Nematode beim Befall der differenzierten Wurzelgewebe eine geringere Reaktionsbereitschaft vor als beim Befall der Spitzenmeristeme, was für ihn bedeutet, daß er mindergünstigen Lebensbedingungen ausgesetzt ist. Bezüglich der Nematodenresistenz der Kartoffel hat das aber keine Bedeutung, denn die Tiere haben viele Gelegenheiten, Wurzelspitzenmeristeme befallen zu können.

6. Geschlecht und Gallenbildung

Zur Zeit der Geschlechtsreife der Nematoden muß das Männchen ein Weibchen suchen. Nach den Beschreibungen in der Literatur soll die Begattung der Weibchen von außen, vom Boden her, erfolgen. Die Männchen würden sich im Boden bewegen und die in der Rinde der Wurzeln lebenden Weibchen finden. Beim Lesen solcher Mitteilungen kommt man auf die Frage, ob nur die Weibchen in der Wurzel leben und dort Gallen erregen. So ist die Sache nicht. Es befallen sowohl weibliche wie männliche Nematoden die Wurzeln

und beide Geschlechter können die Vergallung erregen. Besteht aber ein Unterschied zwischen den Gewebereaktionen einer von einem weiblichen und einer von einem männlichen Tier angegriffenen Wurzel? Wir haben den Eindruck gewonnen, daß die Anzahl der Weibchen beträchtlich höher ist als die der Männchen, konnten aber auch eindeutig feststellen, daß das Wirtsgewebe ebenso wie auf den Angriff eines Nematodenweibchens auch auf den Angriff eines Nematodenmännchens mit Vergallung, also mit Hypertrophie und Riesenzellbildung, reagiert. Ohne Schwierigkeit stellt man an einer „männlichen“ Galle ein geringeres Ausmaß der Gewebeveränderung fest. Ob dies allgemein der Fall ist, muß noch an mehr Beispielen nachgeprüft werden; es ist aber sehr wahrscheinlich und auch erklärlich. Das Weibchen hat ja über die eigene Erhaltung hinaus den Stoffwechsel für die Entwicklung der Nachkommenschaft zu erledigen. Der größere Stoffwechsel des Weibchens kann dabei nicht ohne Einfluß auf die Umgebung bleiben.

Suchen nun zur Zeit der Geschlechtsreife gallenerregende Männchen die Weibchen im Gewebe auf? Auf diese Frage können wir leider keine eindeutige Antwort geben. Wir fanden zwar in Präparaten männliche Nematoden im Gewebe der Wurzel in der Nähe weiblicher Nematoden. Es ließen sich auch verhältnismäßig lange Spuren zerstörter Zellen nachweisen, durch die der Nematode herangekommen war. Es ließ sich aber nie ermitteln, ob er eine Galle verlassen und durch das Gewebe hindurch das Weibchen aufgesucht oder ob er aus dem Boden die Wurzel neu befallen hatte.

7. Die Gewebeänderungen der Kartoffelwurzel in der Endphase der Entwicklung des Nematoden

Mit dem letzten Larvenstadium begann wieder ein Wandern des Nematoden im Gewebe. Vor allem machte sich die Migration des Weibchens bemerkbar. Dabei trat etwas im Gewebe der Wurzelrinde in Erscheinung, was bis dahin nicht zu sehen war. Das Rindenparenchym reagierte mit Zellteilungen, mit einer Hyperplasie, die zur Bildung von Wund- und Korkmeristemen führen konnte.

Man könnte fragen ob das Wurzelparenchym nun auf den Druck des anschwellenden Weibchens und auf die Zerstörungen hin teilungsfähig wurde, was letzten Endes zu einer Demarkation führen mußte. Dem ist entgegen zu halten, daß der Nematode die Wurzelzellen und die Rindenparenchymzellen auch beim Befall zerstört hatte, ohne daß die Wurzelgewebe nennenswert mit Zellteilungen reagierten. Außerdem bewegten sich in der Endphase der Entwicklung auch die schlanken Männchen, die in den ersten Larvenstadien vor der Vergallung auch durch das Gewebe wanderten und Zellen zerstörten, ohne daß dabei Zellteilungen erregt wurden, was aber jetzt beim Wandern in der Endphase geschah.

Eine Änderung der Reaktionsfähigkeit der Wurzelzellen der Kartoffel konnte es nicht sein, was die veränderten Reaktionen verursachte, denn die eindringenden Nematoden im Junglarvenstadium erregten die Zellteilungen nicht. Es war vielmehr anzunehmen, daß der eintretende Nematode sie verhinderte. Normale Pflanzengewebe, auch parenchymatisches Dauergewebe, reagieren auf Zellzerstörungen und Verwundungen mit Wundmeristembildungen und peridermatischen Demarkationen. Daß es beim Angriff des Nematoden nicht geschieht, muß darauf zurückgeführt werden, daß etwas vom Nematoden aus auf das Gewebe einwirkt, was dessen normale natürliche

Reaktion verhindert. Würde die Demarkation nicht verhindert, dann könnte der Nematode nicht Vergallungen erregen und nicht aus vergallten Zellen seine Nahrung gewinnen. Offenbar ändert sich in der Endphase der Entwicklung, im 4. Larvenstadium, der Stoffwechsel des Nematoden dahin, daß er seine Fähigkeit, die Demarkation verhindern zu können, verliert.

8. Die Vergallung durch *Meloidogyne spec.*

Wollenweber hat 1923 die Unterschiede der 3 Arten *Heterodera schachtii* (Schmidt), *H. rostochiensis* (Woll.) und *H. marioni* (Goodey) beschrieben und seit Franklin (1940) gelten die Meinungsverschiedenheiten um die Zugehörigkeit des Kartoffelnematoden als erledigt. *H. rostochiensis* (Wollenweber) ist der eigentliche Kartoffelnematode. Die Wurzel der Kartoffelstaude kann aber auch von *H. marioni* (Goodey) befallen werden, der neuerdings als eine Subspezies der Gattung *Meloidogyne* gilt. Es handelt sich um einen nichtzystenbildenden Nematoden.

Nachdem wir die Entwicklung der Gallen des eigentlichen Kartoffelnematoden untersucht hatten, interessierte es, zu wissen, ob die Gallenentwicklung ähnlich ist, wenn die Kartoffelwurzel von *Heterodera marioni* (Goodey) befallen wird.

Mit dem Kartoffelnematoden gelang die Infektion leichter als mit dem Vertreter der unbekannten Spezies der Gattung *Meloidogyne*, was aber kein Charakteristikum zu sein brauchte. Eindeutiger war der Unterschied in der Gallenbildung.

Die Gattung *Meloidogyne* bildete im Gegensatz zum eigentlichen Kartoffelnematoden an der Kartoffelwurzel äußerlich sichtbare Gallen. Auch der Querschnitt durch die Galle hatte deutliche Unterschiede zu den Gallen von *H. rostochiensis*. Die Gewebeveränderungen ähnelten wohl im großen und ganzen denen, welche von *H. marioni* an anderen Wirtspflanzen beschrieben worden sind (Christie 1936, Fig. 7D). Der Parasit lag hier aber nicht wie *H. rostochiensis* längsgestreckt nur in der Rinde, sondern gekrümmt im Gewebe und war mit dem Vorderende in den Zentralzylinder eingedrungen, so daß die Mundregion unmittelbar eine Riesenzelle des Zentralzylinders berührte. Neben der Eigenart, daß der Nematode sich in den Zentralzylinder der Wurzel hinein bewegte, was wir bei *H. rostochiensis* nie gefunden hatten, war es für den Vertreter der Gattung *Meloidogyne* charakteristisch, daß er eine starke Hypertrophie der Rindenzellen des Befallsbereiches erregte, was die sichtbaren Beulen der befallenen Wurzeln verursachte.

Besprechung der Ergebnisse

Die Kartoffelnematodengalle ist eine „innere Galle“. Die Gewebeveränderungen sind nur im mikroskopischen Bild zu erkennen. Abnormes Zellwachstum (Hypertrophie), aber fast keine ungewöhnlichen Zellteilungen (Hyperplasie) sind zu finden. Ungewöhnliche Zellteilungen kommen nur in ganz geringem Maße in seltenen Fällen im Perizykel oder in der Rinde und als Begleiterscheinungen der Endphasen im Entwicklungszyklus der Nematoden vor. Beim Befall und bei jeder Bewegung im Gewebe durchbohrt der Nematode Zellen und zerstört sie. Zellteilungen müßten zur Bildung eines Wundperiderms führen, könnten möglicherweise eine Demarkation bewirken, was eine natürliche Reaktion wäre und das Vergallen verhüten würde. Es muß deshalb beim Angriff von seiten des Nematoden etwas geschehen, was die reaktive Zellteilung verhindert. Dies geschieht aber nur in den ersten und nicht im letzten der Larvenstadien. Wenn im letzten Larvenstadium die Migration

beginnt, dann reagiert das Rindengewebe der Wurzel mit Zellteilungen, die den Zellteilungen bei der Bildung eines Wundperiderms ähnlich sind.

Die Kartoffelwurzel reagiert auf den Angriff des Nematoden in erster Linie mit ihren primären Meristemen, die zu hypertrophen Parenchymen werden und durch das Auflösen von Zellwänden zu humoralisiphonalen und polyenergidischen Gallzellsystemen, zur Riesenzelle, verschmelzen. Die Gallen bestehen letztlich aus 2 Teilen, dem größeren vertikalen Teil im Zentralzylinder der Wurzel und dem kleineren horizontalen Teil, der die eigentliche Riesenzelle des Zentralzylinders mit der Lage des Nematoden in der Rinde verbindet. Man sieht in allen Teilen mindestens die Tendenz zur durchgehend flüssigen Verbindung. Werden die Zellwände nicht ganz aufgelöst, dann kommen wenigstens Öffnungen in ihnen zustande. Am Ende des horizontalen Teiles zapft der Nematode das Siphonium an.

Die Galle kann auf 2 Wegen zustande kommen. Auf dem ersten ist die Entwicklung schneller und ergiebiger. Er ist dann möglich, wenn der Nematode in das Meristem der Wurzelspitze eindringt. Das Tier bleibt im Periblem. Dabei reagieren aber sowohl Plerom- und Prokambiumteile als auch Periblemzellen. Nach der üblichen schnellen Entwicklung der Wurzelspitze findet man das Älchen achsenparallel in der Rinde, wo von seinem Mundteil aus die horizontale Gallenverbindung zur Riesenzelle ausgeht. Der Nematode scheint nicht zu saugen, sondern vom Turgor der Riesenzelle unter Druck ernährt zu werden. Es ist möglich, daß er sich vom Inhalt der von ihm durchbohrten, zerstörten und bewohnten Zellen nicht ernähren kann und auf den hohen Turgor der vergallten Zellen angewiesen ist.

Ein zweiter Weg zur Gallenbildung ist dann gegeben, wenn der Nematode nicht das Meristem der Wurzelspitze, sondern in einiger Entfernung von der Wurzelspitze das Rindenparenchym befällt. Er dringt auch dann nicht bis zum Zentralzylinder vor, sondern stellt sich in der Rinde achsenparallel ein und kommt dort zur Ruhe. Die erste Reaktion der Wurzel ist eine Hypertrophie der Kambiumzellen im nächstgelegenen Zwickel des radiären Gefäßbündels im Zentralzylinder. Die Reaktion erfaßt in der Querrichtung auch Zellen des Perizykel, ist aber hauptsächlich in der Längsrichtung zu verfolgen und kann im Endeffekt die Riesenzelle ergeben. Es braucht aber nicht zur Bildung der Riesenzelle zu kommen. Die Geschwindigkeit, das Ausmaß und der erreichte Vergallungsgrad, der an der Auflösung der Zellwände zu ermessen ist, sind nicht so groß wie bei der Vergallung aus dem Spitzenmeristem heraus.

Zwar auch schon bald, aber erst sekundär, kommt die Querverbindung mit vergallten Zellen vom Zentralzylinder zum Nematoden in der Rinde zustande. Hierbei sind auch Endodermiszellen beteiligt, die an erhalten bleibenenden Casparischen Streifen zu erkennen sind. Querwände, die die Richtung zum Nematoden kreuzen, werden aufgelöst oder mindestens perforiert.

In der Bildung der Querverbindung liegt ein ungelöstes Rätsel. Es muß angenommen werden, daß der gallenerregende Stoff vom Nematoden aus ziemlich gleichmäßig in alle Richtungen diffundiert, daß er viele Parenchymzellen durchdringt, ohne daß diese reagieren und daß das erste Meristem, das Kambium, das von ihm getroffen wird, zur Vergallung übergeht. Alles dies ist zu begreifen, denn wir wissen ja, daß Vergallungen immer in primären oder sekundären Meristemen beginnen. Daß aber im Rindenparenchym nur die Zellen in der direkten Verbindung zwischen dem nächstgelegenen Sektor des Zentralzylinders und dem Nematoden vergallen, obgleich der gallenerregende Stoff in allen Richtungen und allen Entfernungen vom Mundstück

des Nematoden im gleichen Konzentrationsgefälle erwartet werden muß, das ist nicht zu verstehen. Es muß angenommen werden, daß vom Meristem, das vom gallenerregenden Stoff des Nematoden getroffen wird, ein korrespondierender Reiz ausgeht, der das Parenchym zur Reaktionsfähigkeit sensibilisiert. Daß dies auf dem direkten Weg, in der nächsten Verbindung der beiden Reizquellen optimal geschieht, ist wieder leicht zu begreifen, denn auf diesem Weg ist die erste Begegnung in höchsten Konzentrationen der Komponenten zu erwarten.

Die mindere Reaktionsfähigkeit der entwickelten Gewebe, die an eine natürliche Unempfindlichkeit erinnert, hat für die Nematodenresistenz der Kartoffel keine Bedeutung, denn der Befall geschieht vornehmlich in den Spitzenmeristemen der Wurzel, die voll reaktionsfähig sind. Andererseits werfen die Tatsachen, daß der Nematode nur dann im Wurzelgewebe leben kann, wenn er eine Vergallung zu erregen instande ist, und daß die Gewebe unterschiedlich reagieren, d. h. unterschiedlich empfindlich sind, die Frage auf, ob es hier auch eine Überempfindlichkeit gibt und eine hyperergische Reaktion möglich ist, die zur Nekrose und nekrogenen Abwehr des Infektors führt? Hierüber berichtet Horst Kühn, ein anderer Angehöriger unseres Arbeitskreises in einer besonderen Abhandlung.

Die weiblichen und die männlichen Nematoden der Art *H. rostochiensis* befallen beide die Wurzel der Kartoffel und sind beide zur Erregung der Vergallung befähigt. Das Weibchen verursacht aber größere Gallen als das Männchen, was offenbar durch den größeren Stoffwechsel des Weibchens verursacht ist.

Ein Nematode, *Meloidogyne spec.*, befällt ebenfalls die Kartoffelwurzel. Seine Wirkung unterscheidet sich von der Wirkung des eigentlichen Kartoffelnematoden dadurch, daß er auch in den Zentralzylinder eindringt und außerdem eine Hypertrophie der Rindenzellen bewirkt.

Zusammenfassung

In der Abhandlung sind die Gewebeveränderungen in der Wurzel der Kartoffelstaude beschrieben, die nach dem Eindringen des Kartoffelnematoden *H. rostochiensis* zustande kommen. Beim Befall des Spitzenmeristems ist die Entwicklung anders und schneller als beim Befall des Rindenparenchyms. In beiden Fällen enthält im Endeffekt der Zentralzylinder achsenparallel eine Riesenzelle, ein humoral-siphonales und polyenergisches Gallensystem, das durch einen im rechten Winkel abzweigenden Gallenteil (auch humoral-siphonal) mit der achsenparallelen Lage des Nematoden im Rindenparenchym verbunden ist, wo der Nematode die Galle anzapft. Die Ernährung des Parasiten erfolgt offenbar mit der Hilfe des Druckes der turgeszenten Galle.

Summary

In the above treatise the tissue changes are described in the roots of the potato shrub, brought about by the intrusion of the potato nematode *H. rostochiensis*. When the meristem of the apex is attacked the development is different and proceeding at quicker rate than when the parenchymatous cells of the cortex are being affected.

In both cases the vascular cylinder will eventually contain a huge cell parallel to the axis, a system of galls humoral-siphonal and polyenergid, connected by some gall element (likewise humoral-siphonal) branching off at a right angle, with the nematode situated parallel to the axis within the parenchymatous cells of the cortex where the nematode is tapping the gall. Obviously the maintenance of the parasit is effected by the pressure of the turgescent gall.

Literatur

- Atkinson, F. T.: Nematode in Root Galls. — J. Elisha Mitchell sci. Soc. **5**, 94, 1889.
- Christie, J. R.: The Development of Root-Knot Nematode Galls. — Phytopathology **26**, 1–22, 1936.
- Filipjew, I. N. and Schuurmans-Stekhoven, J. H.: A Manual of Agricultural Helminthology. — Leiden 1941.
- Frank, B.: Über das Wurzelälchen und die durch dasselbe verursachten Beschädigungen der Pflanzen. — Ber. Dtsch. Bot. Ges. **6**, 145–157, 1884.
- Franklin, M. T.: On the identification of strains of *Heterodera schachtii*. — J. Helminth. **18**, 63–84, 1940.
- — On the specific statur of the so-called biological strains of *Heterodera schachtii* Schmidt. — J. Helminth. **18**, 193–108, 1940.
- Haack, A.: Ursprung und Entwicklung der Symbiosegallen bei Erbsen. — Diplom-Arbeit, Jena 1955.
- Kostoff, D. und Kendall, J.: Cytology of Nematode Galls on *Nicotiana* Roots. — Zbl. Bakter., II. Abt. **81**, 86–91, 1930.
- Kühn, H.: Mündliche Mitteilung, 1956.
- Küster, E.: Die Gallen der Pflanzen. — Vlg. S. Hirzel, Leipzig 1911.
- — Pathologische Pflanzenanatomie. — Vlg. Gustav Fischer, Jena 1925.
- Lindford, M. B.: The Feeding of Nematodes before and during their entry into Roots. — Phytopathology **31**, 862, 1941.
- Molliard, M.: Sur quelques caractères histologiques des cecidies. Produites par l'*Heterodera radicola* Greff. — Rev. gén. Bot. **12**, 157, 1900.
- Müller, C.: Mitteilungen über die unseren Kulturpflanzen schädlichen das Geschlecht *Heterodera* bildenden Würmer. — Ldw. Jb. **13**, 1884.
- Němec, B.: Das Problem der Befruchtungsvorgänge und andere cytologische Fragen. — Berlin 1910.
- — Über die Ausgabe ungelöster Körper in hautumkleideten Zellen. — Sitz.-Ber. böhm. Ges. d. Wiss. 1899.
- — Über die Nematodenkrankheit von *Beta vulgaris*. — Z. PflKrankh. **21**, 148, 1911.
- — Über die Gallen von *H. schachtii* auf der Zuckerrübe. — Studies of Plant Physiol. Lab. of Charles Univ. Prague, Prag 1932.
- Neubeck, L.: Studien zur Entwicklungsgeschichte von *Heterodera*-Gallen. — Zbl. Bakter., II. Abt. **107**, 432–448, 1954.
- Pfeffer, W.: Über die Aufnahme von Anilinfarben in lebenden Zellen. — Mitt. bot. Inst. Tübingen **2**, 179, 1886.
- Queva, C.: Modifications anatomiques provoquées par l'*Heterodera radicola* Müll. dans les tubercules d'une Dioscorée. — C. R. Ass. franç. Av. Sci. **23**, 629–633, 1894.
- Rensch, B.: Eine neue Methode zur Bekämpfung der Rüben nematoden. — Mitt. dtsh. Ldw.Ges. **39**, 412–414, 1924.
- Thomas, F.: Zur Entstehung der Milbengallen und verwandter Pflanzenauswüchse. — Bot. Ztg. **30**, 281, 1872.
- Tischler, G.: Über *Heterodera*-Gallen an den Wurzeln von *Circaea lutetiana* L. — Ber. Dtsch. Bot. Ges. **19**, 95–107, 1901.
- Wollenweber, H. W.: Beiträge zur Älchenfauna der Kartoffel. — Mitt. Biol. Reichsanst. H. **21**, 258–266, 1921.
- — Zur Kenntnis der Kartoffel-Heteroderen. — Ill. Ldw. Ztg. **44**, 100–101, 1924.

Über die Abwehrnekrose eines Kartoffelbastardes gegen den Kartoffelnematoden (*Heterodera rostochiensis* Wr. in *Solanum tuberosum* subsp. *andigena* [Juz. et Buk.] HwK. \times *Solanum tuberosum* L.)

Von Horst Kühn¹⁾

Mit 3 Abbildungen

An einigen Herkunftten von *Solanum tuberosum* subsp. *andigena* (Juz. et Buk.) Hawkes und an einem Teil ihrer Nachkommen aus Kreuzungen mit Kulturkartoffeln gelangt *Heterodera rostochiensis* nicht oder nur spärlich zur Vermehrung. Solche Pflanzen, die auf verseuchtem Boden angebaut werden, dort Ertrag bringen und den Parasiten nicht oder nur beschränkt zur Fortpflanzung kommen lassen, werden als resistent bezeichnet (unter anderen Ellenby 1952, Toxopeus und Huijsman 1952).

Es ist bekannt, daß Stoffausscheidungen der Wurzeln wachsender Wirtspflanzen die Larven zum Verlassen der Zyste anregen. Man vermutete, daß der Befall einer Pflanze von ihrer Fähigkeit, die Larven zu aktivieren, abhängig ist, und daß ein Mangel an dieser Fähigkeit als Resistenzmerkmal gewertet werden kann. Diese Annahme hat sich als ein Irrtum herausgestellt (Ellenby 1945, 1946, Toxopeus und Huijsman 1953, Goffart und Roß 1954, Ferris und Mai 1955, Williams 1956).

Weiterhin wurde angenommen, daß es sich um eine Eindringungsresistenz nach Zimmermann (1927) handelt, daß der Nematode auf mechanische Widerstände stößt, die er nur in seltenen Fällen zu überwinden vermag. Diese Annahme wurde bereits von Barrons (1939) für *Meloidogyne* spp. widerlegt und trifft auch für *H. rostochiensis* nicht zu. Die Larven dringen in großer Anzahl in die Wurzeln resistenter Pflanzen ein, erreichen jedoch in seltenen Fällen die Geschlechtsreife (Toxopeus und Huijsman 1953, Huijsman 1956, Williams 1956, Kühn 1958).

Die Faktoren, welche für die beobachtete Entwicklungsverzögerung und das Fehlen oder verminderte Auftreten einer neuen Generation verantwortlich zu machen sind, müssen nach dem Eindringen der freien Zweitlarven in der Wurzel zur Wirkung kommen.

Huijsman (1956) gibt Hinweise dahingehend, daß man den Resistenzfaktor möglicherweise in einem Stoff zu suchen habe, der die Entwicklung der eingedrungenen Tiere abbremst und die Larven vergiftet. Als weitere Möglichkeit führt er an, daß die Tiere in den resistenten Pflanzen verhungern könnten, da es diesen Pflanzen an Stoffen mangle, deren der Nematode zu seiner Entwicklung bedürfe. Bovien (1955) vermutet, daß es für den Parasiten lebensnotwendig sei, daß die Pflanzen nach dem Eindringen der Larven mit der Bildung von Riesenzellen reagieren. Williams (1956) führt an, daß ... wenn in resistenten Pflanzen Riesenzellen überhaupt gefunden werden, diese sich immer dort finden, wo auch die wenigen Weibchen geschlechtsreif wurden. Christie (1936) stellte fest, daß sich *Meloidogyne* spp. auch an normalen dünnwandigen Zellen ernähren kann. Er macht jedoch das Fehlen eines cecidogenen Reizes dafür verantwortlich, daß der Nematode sich nicht weiterentwickelt und verhungert. Barrons (1939) stellte die Hypothese auf, daß die resistenten Pflanzen einen Stoff zu bilden vermögen,

¹⁾ Aus einer Dissertation, Jena 1958, des Instituts für allgemeine Botanik der Friedrich-Schiller-Universität, Direktor: Prof. Dr. H. Wartenberg. Angefertigt in der Biologischen Zentralanstalt der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin, Institut für Phytopathologie Naumburg (Saale).

der den die Galle induzierenden Stoff ausfällt oder neutralisiert. Doncaster (1953) untersuchte die Entwicklung von *Heterodera rostochiensis* in *Solanum nigrum* L. Er kommt zu dem Schluß, daß die eingedrungenen Tiere nicht vergiftet werden, sondern verhungern. Die Larven verbrauchen ihre Reservestoffe und gehen zum größten Teil vor der zweiten Häutung zugrunde. Es wurde beobachtet, daß der Ort, an dem sich der Nematode befindet, durch einen weit in die Wurzel hineinreichenden Nekrosefleck markiert ist. Mizokami (1947) fand, daß in resistenten Süßkartoffeln die Riesenzellenbildung eine unvollständige ist und daß sich um die eingedrungenen Larven von *Meloidogyne* spp. die Zellen nekrotisch verändern. Dean und Strubble (1953) konnten zeigen, daß *Lycopersicon peruvianum* (L.) Mill. 48 Stunden nach dem Eindringen von *Meloidogyne hapla* Chitw. intensive Nekroseflecke gebildet hatte. Die gleiche Erscheinung beobachteten sie an resistenten Süßkartoffeln. Auch Christie (1936) erwähnt die Anwesenheit von Komplexen abgestorbener Zellen in der Nähe von Larven der Wurzelgallenälchen.

Da ohne Zweifel der Kartoffelnematode nur dann geschlechtsreif wird, wenn der Wirt eine Galle ausbildet, war zu untersuchen, ob und wie eine resistente Pflanze auf den Reiz des Nematoden anspricht. Die Aufgabe wurde erleichtert, weil Mildenberger und Wartenberg (1958) die Gewebeveränderungen beim Befall der Wurzeln nichtresistenter Wirtspflanzen untersucht haben und die Reaktionsnormen dieser Pflanzen damit bekannt wurden. Bei den Untersuchungen der genannten Autoren hat sich herausgestellt, daß der Nematode direkt oder aus einiger Entfernung durch eine Anzahl von Zellen hindurch mit einem diffusiblen Stoff Meristeme zur Vergallung anregt. Diese Meristeme reagieren mit der Bildung eines siphonal-humoralen-polyenergiden Gallensystems. Mildenberger und Wartenberg (1958) bestätigen somit die Angaben von Bovien (1955) und Williams (1956), daß sich der Nematode nur im vergallten Gewebe bis zur Geschlechtsreife entwickeln kann. Sie führen die Abhängigkeit des Nematoden von der Galle darauf zurück, daß der Nematode unter Druck seine Nahrung einverleibt bekommen muß. Dieser Druck ist vor allem in den hoch turgeszenten Zellen von Gallen gewährleistet. Solche Zusammenhänge hat Wartenberg (1953) auch für Aphiden und Aphidengallen beschrieben.

Da die anfälligen Pflanzen bei Nematodenbefall vergallten, war in Analogie zu den Aphiden- und Pilzgallen anzunehmen, daß es Pflanzen gibt, die auf den toxischen Reiz des Nematoden auch hyperergisch reagieren, partiell nekrotisch werden und den eindringenden Schädling reaktiv töten oder vergrämen können. Mit anderen Worten: Es war mit einer Abwehrnekrose als Reaktionsnorm der nematodenresistenten Kartoffel zu rechnen.

Wie aus der Abhandlung von Mildenberger und Wartenberg (1958) hervorgeht, dringt der Kartoffelnematode nicht interzellulär in die Gewebe des Wirtes ein, sondern nimmt seinen Weg durch die Zellen hindurch, die er dabei mechanisch zerstört. Es ist nicht leicht, diese mechanisch zerstörten Zellen von denen zu unterscheiden, die einer toxisch bedingten Nekrose erlagen. Nachdem aber bekannt ist, wie sich der Nematode im Gewebe anfälliger Pflanzen verhält, und wie und wo das Wurzelgewebe reagiert, ist ein sicheres Arbeiten möglich. Der Kartoffelnematode benötigt vergallte Zellen, in die er nicht eindringt, sondern die er nur „anzapft“. Seine Entwicklung im Wurzelgewebe muß deshalb davon abhängen, ob diese Zellen unter seiner Einwirkung vergallen oder hyperergisch nekrotisieren. Abgestorbene Zellen von Geweben, die der Nematode nur durchwandert und niemals normergisch zur Vergallung anregt, auf die er also nur mechanisch zerstörend wirken kann, sind im histologischen Präparat zu lokalisieren und zu erkennen. Es ist damit die Voraussetzung zur Beantwortung der Frage gegeben, ob der Nematodenresistenz von Kartoffelpflanzen eine echte Abwehrnekrose zugrundeliegt.

Material und Methode

Versuchspflanzen waren die anfällige Kartoffelsorte Johanna, an der sich der Nematode gut vermehrt, und ein Bastard zwischen der Kulturkartoffel Apta und einer *Solanum tuberosum andigena* (Nr. 54, 3/14/125 des Sortenverzeichnisses des Institutes für Pflanzenzüchtung Groß-Lüsewitz)¹⁾, der von Stelter (1957) als resistent erkannt worden ist. Ich arbeitete mit dem Klon 55,1225/54, an dessen Wurzeln ich in keinem Falle reife Weibchen oder Zysten beobachten konnte.

Das Infektionsmaterial wurde im Herbst 1956 von einem verseuchten Acker in Wettaburg, Kreis Naumburg, gesammelt. Die Larven sind bei 22,5° C mit Wurzelablaufwasser der Kartoffelsorte Johanna aktiviert worden.

Augenstecklinge der beiden zu vergleichenden Sorten wurden in Petrischalen im Brutschrank bei 22,5° C und hoher Luftfeuchtigkeit angetrieben. Da Licht den Schalen ferngehalten wurde, bildeten sich vorwiegend Wurzeln. Hatten diese eine Länge von 3 bis 4 cm erreicht, dann wurden sie an der Spitze oder in einiger Entfernung hinter derselben mit einem Häufchen sterilen Quarzsandes bedeckt. Auf diese Häufchen wurden aktive Larven mit einer Pipette in wenig Wasser aufgetropft. Die Schalen kamen für eine bestimmte Zeit in den Brutschrank zurück.

Die vom Sand bedeckten Wurzelteile wurden nach Ablauf der gewünschten Frist abgeschnitten, vorsichtig vom anhaftenden Sand befreit und in Bouin fixiert. Die 10 μ starken Paraffinschnitte sind mit Anilinwasser-Safranin 24 Stunden gefärbt und in schwach salzsaurem Alkohol differenziert worden.

Versuchsergebnisse

Auf die Veränderungen in den befallenen Wurzeln der anfälligen Sorte Johanna soll nicht näher eingegangen werden. Diese sind von Mildenberger und Wartenberg (1958) eingehend beschrieben worden. Hier interessieren nur die Veränderungen in den Wurzeln des Lüsewitzer Bastards.

Die Larven drangen unmittelbar nach dem Aufbringen in die Wurzeln ein. Bereits nach 6 Stunden waren fast alle Tiere im Rindenparenchym zu finden. Der Weg, den sie in der Wurzel genommen hatten, war durch eine Reihe zerstörter Zellen markiert. In allen Schnitten fanden sich übereinstimmend diese mechanisch zerstörten Zellen in der unmittelbaren Nachbarschaft des Parasiten. Der Nematode selbst lag in einer Reihe zerstörter Zellen, deren Trennwände er durchstoßen hatte. Das veränderte Bild der „bewohnten“ Zellen entspricht dem von Mildenberger und Wartenberg (1958) dargestellten. Um diese zerstörten Gewebeteile herum konnte nicht selten ein Ring von hypertrophierten Zellen gefunden werden. Hatte sich ein Tier durch Interzellularräume gezwängt, was relativ selten der Fall war, dann fehlten zerstörte Zellen. Die Zellen, die den „bewohnten“ Interzellularraum begrenzten, hatten an den Stellen, die der Nematode berühren konnte, Abschnitte stärkerer Färbbarkeit. Sie waren in der Regel hypertrophiert (Abb. 1).

Der Modus des Eindringens, die Art und Weise der Wanderung im Rindenparenchym und die Reaktion der Parenchymzellen sind bei anfälligen und resistenten Pflanzen gleich. Man kann sich jedoch dem Eindruck nicht ganz verschließen, daß sowohl die Zerstörungen der Zellen als auch die Hypertrophien in den resistenten Pflanzen größere Zellenkomplexe erfassen als in den anfälligen. Das ist vermutlich darauf zurückzuführen, daß der Nematode bei seiner Suche nach Nahrung in den resistenten Pflanzen erst spät oder aber gar nicht zur Ruhe kommt.

Im Verlauf der Invasion nahm der Parasit eine Lage parallel zum Zentralzylinder ein. Kopf und Rumpf des Tieres befanden sich außerhalb der Endodermis im Rindenparenchym. In den anfälligen Pflanzen wurden nun Zellen

¹⁾ Dem Institut für Pflanzenzüchtung Groß-Lüsewitz, Herrn Prof. Dr. Schick und Herrn Stelter, möchte ich für die lebenswürdige Weise bei, mit der mir das Material überlassen wurde, verbindlichst danken.

aus dem Zentralzylinder, einige Parenchymzellen der Rinde und wenige Endodermiszellen zur humoral-siphonalen Galle umgebildet. Im Gegensatz dazu waren auf diesem Stadium des Befalles in den Wurzeln des resistenten Lüsewitzer Bastardes im Zentralzylinder neben einigen mehr oder weniger hypertrophierten Zellen Gewebeteile mit nekrotischen Zellen zu beobachten. Bereits 48 Stunden nach dem Eindringen der Larven fand ich folgende Veränderungen in den befallenen Wurzeln:

Die Zellen, die vom Parasiten angestochen waren als sie fixiert wurden, schienen leicht hypertrophiert zu sein (Abb. 2 und 3). Neben der angestochenen Rindenparenchymzelle waren meist einige weitere hypertrophierte Zellen des Rindenparenchyms zu finden. In weiterer Entfernung vom Kopf des Parasiten, im Gewebe des Zentralzylinders, färbten sich Zellen

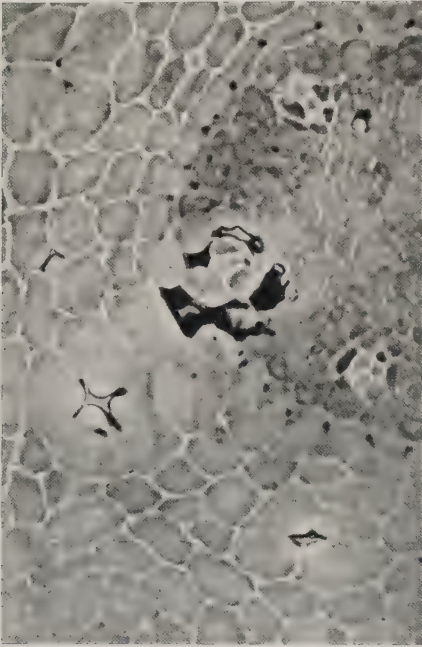


Abb. 1. Querschnitt durch die Wurzel des Lüsewitzer Bastardes 48 Stunden nach dem Eindringen der Larve. Das Tier hat sich durch einen Interzellularraum gezwängt. Die benachbarten Zellen sind hypertrophiert. Im Zentralzylinder wird ein Hadromstrahl von nekrotischen Zellen umschlossen (Ph 10/Ok 10, Miflex).

intensiv mit Safranin an. Ihre Zellwände waren zum Teil eingeebult und das Zellinnere hatte alle Merkmale einer Nekrose (Abb. 1 bis 3). Die Mehrzahl der nekrotischen Zellen im Zentralzylinder konnte niemals Kontakt mit dem Parasiten gehabt haben. Zwischen den nekrotischen Zellen im Zentralzylinder waren auch hypertrophierte zu finden. Weiterhin konnten hypertrophierte Zellen neben nekrotischen in dem Bereich der Endodermis nachgewiesen werden, in dem in der Wurzel nichtresistenter Pflanzen die Querverbindung zwischen den inneren Riesenzellen und dem Kopf des Nematoden in der Rinde zustandekommt. Im Zentralzylinder war häufig ein Halbkreis nekrotisch zerfallener Zellen zu finden, die man als Kambiumzellen deuten kann. Es waren dies dieselben Gewebeteile, die Mildenberger und Wartenberg (1958) als die Ausgangszellen der Gallbildung beschrieben haben.

In vielen Fällen befand sich zwischen dem Kopf des Nematoden im Rindenparenchym und dem nekrotischen Gewebeteil im Zentralzylinder ein Bezirk, dessen parenchymatöse Zellen zwar hypertrophiert sein konnten, aber nicht mit nekro-

tischem Effekt gelitten hatten. Die Nekrosen im Zentralzylinder konnten also nicht infolge eines unmittelbaren Kontaktes des Nematoden mit den betreffenden Zellen entstehen, sondern mußten durch die toxische Wirkung eines eindiffundierten Stoffes zustandegekommen sein. Dieser Stoff mußte durch mehrere Zellen diffundiert sein, die nicht mit Nekrosen reagierten, sondern ihn hindurchließen und schlimmsten Falles unter seinem Einfluß

hypertrophierten. Man findet hier dasselbe Verhältnis von Wirkstoff und Sensibilität der Zellen, wie es von Mildenberger und Wartenberg (1958) für die Gallenerzeugung beschrieben worden ist. Auch sie stellten fest, daß der cecidogene Reizstoff durch mehrere, nicht reagierende Zellen hindurchdiffundiert und erst im Meristem seine Wirkung entfaltet.

Zur Erklärung der Quergallbildung zwischen den Riesenzellen im Zentralzylinder und dem Kopf des Nematoden nehmen Mildenberger und Wartenberg (1958) eine korrespondierende Wirkung zwischen einem Reizstoff des Nematoden und eines sensibilisierenden Stoffes aus dem Meristem an. Sie fanden, daß die Zellen des Rindenparenchyms an und für sich nicht zur Vergallung bereit sind. Sobald aber das Meristem im Zentralzylinder auf den Vergallungsreiz reagiert, reagiert auch in der direkten Verbindung zum Kopf des Parasiten das Rindenparenchym. Die genannten Autoren bezeichnen diesen Vorgang als rätselhaft, da man keine Vorstellung vom Chemismus des Vergallungsreizes und der korrespondierenden Wirkung des Meristems hat.

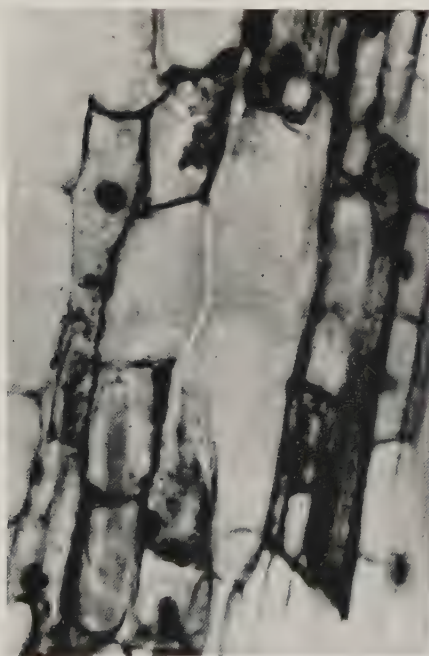


Abb. 2. Längsschnitt durch die Wurzel des Lüsewitzer Bastardes 48 Stunden nach dem Eindringen der Larve. Der Parasit hat die untere der drei leicht hypertrophierten Zellen angestochen. Diese 3 Zellen sind von nekrotischen Zellen gegen das normale Gewebe abgegrenzt (Ph 40/Ok 10/Miflex).

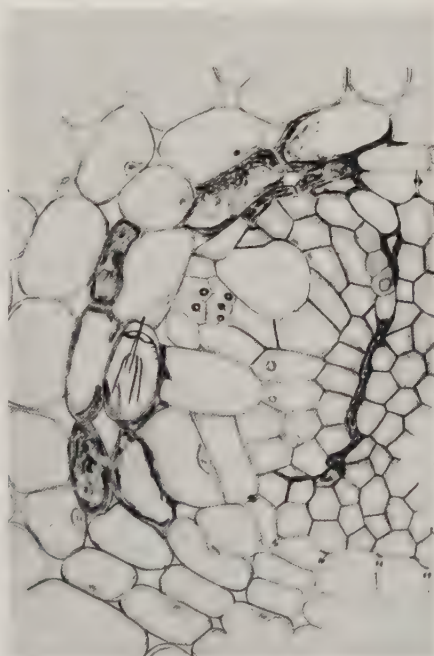


Abb. 3. Querschnitt durch die Wurzel des Lüsewitzer Bastardes 48 Stunden nach dem Eindringen der Larve. Neben der von dem Parasiten angestochenen Parenchymzelle einige weitere hypertrophierte Zellen im Zentralzylinder. Das hypertrophierte Gewebe ist von nekrotischen Zellen begrenzt (gez. bei Ph 40/Ok 10).

Bei dem nekrotischen Effekt der Nematodeninvasion ist anscheinend etwas ähnliches gegeben. Der Nematode vermag auf die Meristeme direkt eine nekrotische Wirkung auszuüben. Offenbar ist das Toxin derselbe Stoff, der auch die Vergallung anregt. Es ist anzunehmen, daß nur eine verhältnismäßig kleine Konzentrationsdifferenz des Reizstoffes oder ein geringfügiger Unterschied in der Sensibilität der Zellen darüber entscheidet, ob die Wurzel

vergallt oder partiell nekrotisch reagiert. Die Tatsache, daß man zwischen den nekrotischen im Zentralzylinder auch hypertrophierte Zellen findet, deutet darauf hin. Die vom Meristem kommende Sensibilisierung der Zellen des Rindenparenchyms scheint auch gegeben zu sein, wenn im Endeffekt eine Nekrose zustandekommt. Die Erscheinung, daß zwischen Zentralzylinder und Mundpartie des Nematoden Parenchym- und Endodermiszellen teils hypertrophiert, teils nekrotisch zerfallen sind, legt diese Vermutung nahe. Es ist jedoch schwer, eindeutig zu unterscheiden, ob man hier mechanisch zerstörte oder infolge toxischer Effekte abgetötete Zellen vor sich hat.

Besprechung der Ergebnisse

In Untersuchungen zur Eigenschaftsanalyse eines nematodenresistenten Lüsewitzer Kartoffelbastardes hat sich herausgestellt, daß dieselben Gewebeteile, von denen in anfälligen Kartoffelsorten die Vergallung ausgeht, mit Nekrosen reagieren. Es sind dies die Initialen des Kambiums im Plerom bzw. das Prokambium oder das Kambium im Zentralzylinder selbst. Man muß diese toxischen nekrotisierten Zellen von den Zellen unterscheiden, die durch Bewegungen des Nematoden im Rindenparenchym mechanisch zerstört werden. Die Unterscheidung ist nicht schwer, weil die toxischen Nekrosen hauptsächlich in den Geweben des Zentralzylinders auftreten, in die der Nematode in der Regel nicht eindringt. Diese Nekrosen müssen durch einen Stoff ausgelöst werden, der durch eine Anzahl von Zellen hindurch, vom Kopf des Parasiten ausgehend, in den Zentralzylinder hineindiffundiert, ohne dabei die Zellen, durch die er auf seinem Wege hindurchdiffundieren mußte, zu töten.

Ähnliche Fernwirkungen nekrogener Wirkstoffe sind schon in Verbindung mit den Abwehrnekrosen gegen die Blutlaus bei Malussorten (Wartenberg 1953) und gegen die Reblaus bei Vitissorten (Niklowitz 1955) beschrieben worden. Auch auf Grund der Befunde dieser Autoren ist anzunehmen, daß die gallenerregenden Stoffe in der gleichen Weise durch Zellen, die nicht auf sie reagieren, diffundieren und erst in meristematischen Zellen zur Wirkung kommen.

Da die Wege der gallenerregenden und nekrogenen Stoffe in allen drei untersuchten Fällen gleichartig sind, kann man vermuten, daß es sich in allen Fällen um Stoffe handelt, die in Konzentrationsabhängigkeit oder in Abhängigkeit von der Sensibilität der Wirtsgewebe einmal die Vergallung, zum anderen die Nekrosen auslösen. Kühn (1958) konnte nachweisen, daß in Abhängigkeit von der Temperatur *H. rostochiensis* in den Wurzeln von Johanna Vergallung oder Nekrose auslöst. Auch diese Feststellung spricht für die Identität von cecidogenem und nekrogenem Reizstoff des Nematoden.

Die Nematodenresistenz des untersuchten Lüsewitzer Bastardes ist nach den oben berichteten Befunden in folgender Weise zu erklären:

Die Gewebe, die in den Wurzeln anfälliger Sorten auf die Invasion des Nematoden mit Vergallung reagieren, werden in den Wurzeln des resistenten Lüsewitzer Bastardes nach den Angriffen des Tieres nekrotisch. Es kommt somit nicht zur Bildung einer humoral-siphonalen Galle, die der Nematode anzapfen kann, und die ihm die Nahrung in zusagender Form und ausreichender Menge zur Verfügung stellt. Normale Parenchyme oder Meristeme sind kein optimales Nährsubstrat für den Parasiten. Er kann sich an diesen, auch ohne Galle, einige Zeit erhalten. Er entwickelt sich, wenn auch nur langsam, weiter, stirbt jedoch spätestens dann ab, wenn er nach der dritten Häutung mit der

wurmförmigen Gestalt auch seine Beweglichkeit verliert und keine neuen lebenden Zellen aufsuchen kann. Was dem Nematoden in der Wurzel des resistenten Bastards begegnet, ist also eine echte Abwehrnekrose. Die Lebensnotwendigkeit der Vergallung für den Parasiten und die Nekrosereaktion resistenter Biotypen der Wirtspflanzen sind bei Nematodenangriffen in gleicher Weise zu beobachten wie bei den gallenbildenden Aphiden. Bei einer weiteren Bearbeitung der Kartoffelnematodengallen wird zwangsläufig das durch die Arbeiten von Jones (1957), Dunnet (1957) und van der Laan und Huijsman (1957) aktuell gewordenen Biotypenproblem mit der zentralen Frage nach dem Verhältnis von dosierten Reizen der Parasiten und dosierten Reaktionen der Wirte in den Vordergrund rücken.

Zusammenfassung

Die Abhandlung befaßt sich mit der Eigenschaftsanalyse eines nematodenresistenten Kartoffelbastardes (*Solanum tuberosum* subsp. *andigena* × *Solanum tuberosum*). Es hat sich herausgestellt, daß die Gewebe, die in den Wurzeln anfälliger Kartoffelsorten vergallen, in den Wurzeln des resistenten Bastardes nekrotisch werden. Da der Nematode für seine Ernährung auf vergallte Zellen angewiesen ist, muß er im Falle der Nekrosereaktion in der Wurzel verhungern. Die Nematodenresistenz des untersuchten Lüsewitzer Bastardes beruht also auf einer echten Abwehrnekrose.

Summary

In the present paper the nature of resistance of a potato bastard (*Solanum tuberosum* subsp. *andigena* (Juz. et Buk.) Hawkes × *S. tuberosum* L.) to the potato root eelworm (*Heterodera rostochiensis* Woll.) is analysed. The root diffusate stimulate the hatching of larvae from the cysts and larvae penetrate the roots in large numbers, but they do not mature. The tissue that on one hand forms galls in the roots of susceptible potato plants, necroses on the other hand in the roots of the resistant bastard. The nematode depending on its nutrition with giant cells must die of starvation in the roots of the resistant plant. The resistance of the analysed *Solanum* bastard is attributable to a real necrogenic defensive reaction.

Literatur

- Barrons, K. C. (1939): Studies on the nature of root-knot resistance. — J. Agr. Res. **58**, 263–272.
- Bovien, P. (1955): Host specificity and resistance in plant nematodes. — Ann. appl. Biol. **42**, 382–390.
- Christie, J. R. (1936): The development of root-knot nematode galls. — Phytopathology **26**, 1–22.
- Dean, J. L. and Strubble, B. (1953): Resistance and susceptibility to root-knot nematodes in tomatoes and sweet potatoes. — Phytopathology **43**, 290 (Abstr.).
- Doncaster, C. C. (1953): A study of host-parasite relationships. The potato root eelworm (*Heterodera rostochiensis*) in black nightshade (*Solanum nigrum*) and tomatoes. — J. Helminth. **27**, 1–8.
- Dunnet, J. M. (1957): Variation in pathogenicity of the potato root eelworm (*Heterodera rostochiensis* Woll.) and its significance in potato breeding. — Euphytica **4**, 77–89.
- Ellenby, C. (1945): Susceptibility of South American tuber-forming species of *Solanum* to the potato-root eelworm *Heterodera rostochiensis* Wollenweber. — Emp. J. Exper. Agr. **13**, 158–168.
- — (1946): The influence of potato variety on the cyst of potato-root eelworm, *Heterodera rostochiensis* Wollenweber. — Ann. appl. Biol. **33**, 67–70.
- — (1952): Resistance to the potato root eelworm, *Heterodera rostochiensis* Wollenweber. — Nature **170**, 1016.
- Ferris, J. M. and Mai, W. F. (1955): The stimulation of larvae migration by root diffusates of several host and nonhost plants of the golden nematode, *Heterodera rostochiensis* Wollenweber. — Phytopathology **45**, 184 (Abstr.).

- Goffart, H. und Ross, H. (1954): Untersuchungen zur Frage der Resistenz von Wildarten der Kartoffel gegen den Kartoffelnematoden (*Heterodera rostochiensis* Wollenweber). — Züchter **24**, 193–201.
- Huijsman, C. A. (1956): Breeding for resistance to the potato root eelworm in the Netherlands. — Nematologica **1**, 94–99.
- Jones, F. G. W. (1957): Resistance-breaking biotypes of the potato root eelworm (*Heterodera rostochiensis* Woll.). — Nematologica **2**, 185–192.
- Kühn, H. (1958): Über den Parasitismus des Kartoffelnematoden (*Heterodera rostochiensis* Woll.) und die Abwehrnekrose der Wirtspflanze *Solanum tuberosum* subsp. *andigena* (Juz. et Buk.) Hawkes × *Solanum tuberosum* L. Dissertation Jena.
- Van der Laan, P. A. und Huijsman, C. A. (1957): Een waarneming over het voorkomen van fysiologische rassen van het aardappel-cystenaaltje, welke zich sterk kunnen vermeerderen in resistente nakomelingen van *Solanum tuberosum* subsp. *andigena*. — T. Pl.ziekten **63**, 365–368.
- Mildenberger, G. und Wartenberg, H. (1958): Histologische Untersuchungen der Nematodengallen in den Wurzeln der Kartoffelpflanze (*Heterodera rostochiensis* Woll. und *Meloidogyne* spec. in *Solanum tuberosum* L.). — Z. Pfl.-Krankh. **65**, 449–464.
- Mizokami, T. (1947): Anatomical research on the resistance of sweet potato to the root-knot nematode. — (Zit. nach Dropkin, V. H., 1955: Exp. Parasitol. **4**, 282–322.)
- Niklowitz, W. (1955): Histologische Studien an Reblausgallen und Reblausabwehrnekrosen. — Phytopath. Z. **24**, 299–340.
- Stelter, H. (1957): Mündliche Mitteilung.
- Toxopeus, H. J. und Huijsman, C. A. (1952): Genotypical background of resistance to *Heterodera rostochiensis* in *Solanum tuberosum* var. *andigenum*. — Nature **170**, 1016.
- — und Huijsman, C. A. (1953): Breeding for resistance to potato-root eelworm. I. Preliminary data concerning the inheritance and the nature of resistance. — Euphytica **2**, 180–186.
- Wartenberg, H. (1953): Histologische Studien über Blutlausgallen, Blutlausabwehrnekrosen, Parenchymholzbinden und Markflecke bei Malusorten. — Wiss. Z. Univ. Jena, math.-nat. Reihe **3**, 409–430.
- Williams, T. D. (1956): The resistance of potatoes to root eelworm. — Nematologica **1**, 88–91.
- Zimmermann, A. (1927): Sammelreferate über Beziehungen zwischen Parasit und Wirtspflanze. Nr. 3 *Sclerotiana*, *Monilia*, *Botrytis*. — Zbl. Bakter., Abt. II, **70**, 51–86, 261–313, 411–436.

Zur Frage der Flugbrandbekämpfung mittels Einguellung oder Benetzung des Saatgutes

Von Friedrich Pichler

Der Gerstenflugbrand (*Ustilago nuda* [Jens.] Rostr.) wird meistens durch eine Behandlung des Saatgutes mit einem zweistündigen Bad von 45° C bekämpft. Um völlig von Flugbrand freien Weizen (*Ustilago tritici* [Pers.] Rostr.) zu erhalten, sind jedoch höhere Temperaturen (46–48° C) und eine länger dauernde Behandlung (2–3 Stunden) erforderlich. Der Grund dafür liegt in dem anderen physiologischen Verhalten des Weizenkornes (Pichler 1956).

Begreiflicherweise erfreut sich die Warmwasserbehandlung bei den Praktikern keiner großen Beliebtheit, da sie nicht nur zeitraubend und umständlich ist, sondern auch bei der Rücktrocknung des behandelten Saatgutes viel Raum und Zeit beansprucht. Aus diesem Grunde wurde schon von verschiedenen Seiten an einer Vereinfachung des Verfahrens gearbeitet. Ein neues Verfahren wird aber nur dann Aussicht auf Anwendung in der Praxis haben, wenn durch eine Verringerung der Badetemperatur, der Behandlungsdauer oder der Wassermenge eine Erleichterung bei der Durchführung der Behandlung eintritt. Keineswegs darf aber diese Erleichterung durch eine Erhöhung der Temperatur oder der Behandlungsdauer erkauft werden.

Schon mehrfach wurde festgestellt, daß die für eine völlige Bekämpfung des Flugbrandes erforderliche Behandlungsdauer von der Temperatur des Badewassers, wie umgekehrt die notwendige Temperatur von der Dauer der Behandlung, abhängig ist. Je höher die Badetemperatur ist, desto kürzer kann die Behandlung sein und je tiefer die Temperatur des Wassers, desto länger muß die Behandlung dauern. Der Erfolg der Behandlung ist daher eine Funktion von Zeit und Temperatur.

In dieser Hinsicht interessant sind die Ergebnisse von *E. Niemann*, der bei Untertauchen des Weizens in Wasser (nach Niemann „Einquellverfahren“) von sieben verschiedenen Temperaturen (3,8–47° C) die Dauer der Behandlung feststellte, die erforderlich war, um völlige Flugbrandfreiheit zu erreichen. Folgende Zeiten wurden von Niemann ermittelt:

Temperatur <i>t</i>	Behandlungsdauer in Stunden (<i>h</i>)	log <i>h</i>
3,8° C	2420	3,38382
9,5° C	975	2,98900
16,5° C	390	2,59106
23,0° C	156	2,19312
30,5° C	62,5	1,79588
37,5° C	25	1,39794
47,0° C	10	1,00000

Trägt man in einem Koordinatensystem auf der Abszisse die Stunden der Behandlungsdauer, auf der Ordinate die Temperatur ein, so ergibt die Verbindung der gefundenen Werte eine logarithmische Kurve. Werden nämlich auf der Abszisse die Logarithmen der Stunden (log *h*) eingetragen, so entsteht fast eine Gerade, die steil aufwärts geht, da sie mit der Abszisse einen stumpfen Winkel von ungefähr 93° einschließt. Die Gleichung dieser Gerade lautet daher:

$$t = k \cdot \log h + c$$

in der *k* und *c* Konstanten sind (*k* hat negativen Wert, da tg α über 90° ist!). Aus zwei nebeneinanderliegenden Temperaturen ergeben sich folgende Werte für *k* und *c*:

	<i>k</i>	<i>c</i>
3,8–9,5° C	14,437	52,65
9,5–16,5° C	17,591	62,08
16,5–23,0° C	16,334	58,82
23,0–30,5° C	18,880	64,41
30,5–37,5° C	17,591	62,09
37,5–47,0° C	23,873	79,52

Mit Ausnahme der beiden extremen Temperaturen (3,8 und 47° C) sind die Konstanten gleich oder fast gleich und ergeben im Temperaturbereich von 9,5 bis 37,5° C als Mittel *k* = 17,6 und *c* = 61,9. Werden diese Werte in obiger Gleichung eingesetzt, errechnen sich nun folgende Behandlungszeiten:

Temperatur	Behandlungsdauer in Stunden
3,8° C	1988
9,5° C	943
16,5° C	378
23,0° C	161
30,5° C	60,5
37,5° C	24
47,0° C	7

Die errechneten Behandlungszeiten weichen nur bei den extremen Temperaturen (3,8 und 47 °C) stärker von den in den Versuchen gefundenen ab, dürften aber trotzdem die richtigeren sein, da Niemann bei diesen Temperaturen bei der kürzeren Behandlungsdauer (4 bzw. 975 Stunden) schon sehr geringen Brandbefall erhielt, so daß die völlige Flugbrandfreiheit zwischen den beiden Behandlungszeiten (4–10 bzw. 975–2420 Stunden) sicher liegen dürfte.

Parallel zu den Versuchen im „Einquellverfahren“ hatte Niemann eine Versuchsreihe durchgeführt, bei der das Saatgut nach dreistündigem Vorquellen in Wasser in verschlossenen Flaschen (nach Niemann „anaerobes Benetzungsverfahren“) bei unterschiedlichen Temperaturen verschieden lang aufbewahrt wurde. Nach diesem Verfahren behandeltes Saatgut wies bei folgender Dauer Flugbrandfreiheit auf:

Temperatur t	Behandlungsdauer in Stunden (h)	$\log h$
9,5° C ¹⁾	975	2,98900
16,5° C	384	2,58433
23,5° C	156	2,19312
30,5° C	62,5	1,79588
37,5° C	25	1,39794
44,5° C	10	1,00000

Die Konstanten k und c dieser Versuchsreihe haben folgende Werte:

	k	c
9,5–16,5° C	17,298	61,20
16,5–23,5° C	17,993	62,74
23,5–30,5° C	18,880	64,41
30,5–37,5° C	17,591	62,09
37,5–44,5° C	17,591	62,09
Mittel	17,9	62,5

Die nach dem Benetzungsverfahren unter Luftabschluß gewonnenen Werte für k und c sind den nach dem Einquellverfahren erhaltenen Werten fast gleich. Die Wirkung des Benetzungsverfahrens unter Luftabschluß ist daher vollkommen gleich dem Einquellverfahren, arbeitet aber mit geringeren Wassermengen, was einen Vorteil dieses Verfahrens bedeutet.

Nach obiger Gleichung errechnen sich beim Benetzungsverfahren unter Luftabschluß folgende Behandlungszeiten:

Temperatur	Behandlungsdauer in Stunden
9,5° C	925
16,5° C	375
23,5° C	152
30,5° C	62
37,5° C	25
44,5° C	10

Der volle Erfolg des Einquell- und Benetzungsverfahrens unter Luftabschluß ist also bei der Flugbrandbekämpfung von der Temperatur und der Behandlungsdauer abhängig, deren Werte auf einer logarithmischen Kurve liegen und sich daher berechnen lassen.

¹⁾ Niemann hat auch bei einer Temperatur von 2,5° C und einer Behandlungsdauer von 975 Stunden Flugbrandfreiheit erhalten. In diesem Falle dürfte es sich aber um einen Versuchsfehler handeln.

Zusammenfassung

Beim Einquell- und anaeroben Benetzungsverfahren ist die für eine völlige Bekämpfung des Flugbrandes erforderliche Behandlungsdauer (h) von der Temperatur (t) nach der Gleichung $t = k \cdot \log h + c$ abhängig.

Summary

For a thorough control of the smut, *Ustilago*, by the steeping and anaerobic wetting methods, the treatment time (h) is dependent upon the temperature (t) according to the equation: $t = k \cdot \log h + c$.

Literatur

- Niemann, E.: Kaltwasserquellung und anaerobes Benetzungsverfahren zur Flugbrandbekämpfung bei Weizen. — NachrBl. Dtsch. PflSch. Dienst (Braunschweig) **10**, 26–30, 1958.
 Pichler, F.: Zur Frage der Warmwasserbehandlung des Saatgutes bei der Flugbrandbekämpfung. 2. Mitt. — PflSchBer. **17**, 1–26, 1956.

Berichte

Die mit * gekennzeichneten Arbeiten waren nur im Referat zugänglich.

I. Allgemeines, Grundlegendes und Umfassendes

Pape, H.: Leitfaden des Pflanzenschutzes im Zierpflanzenbau. — Vlg. Paul Parey Berlin, Hamburg 1958. 132 S., 47 Abb., kart. DM 9.80.

Das vorliegende Buch ist eine Kurzfassung des bekannten Werkes von Pape, „Krankheiten und Schädlinge der Zierpflanzen“, dem es in Darstellung und Anordnung des Stoffes auch weitgehend folgt. Die starke Raffung des Inhaltes erforderte konsequente Beschränkung auf das praktisch Bedeutsame. Dies ist besonders bei der Beschreibung der einzelnen Krankheiten und Beschädigungen auffällig, wo nur Symptomatik und Gegenmaßnahmen genauer dargestellt werden, kaum aber die Biologie der Erreger. Auch werden zahlreiche Pflanzenarten nicht mehr aufgeführt, insbesondere ist auf die Besprechung der holzigen Gewächse und der selteneren Arten verzichtet worden. Trotz dieser Kürzungen sind besonders die Abschnitte über die Bekämpfungsmaßnahmen dem neuesten Stand wieder sorgfältig angepaßt, z. B. die Gießwasserentseuchung, die Bekämpfung der Keimlingskrankheiten, die *Botrytis*-Bekämpfung, der Einsatz von Akariziden u. a. Wenn auch für den Fachberater die Benützung des älteren Werkes unerlässlich bleibt, so ist die Herausgabe der Kurzfassung doch sehr zu begrüßen. Sie gibt dem interessierten Praktiker ebenso wie dem Liebhabergärtner eine kurze, fachlich erstklassige und besonders übersichtliche Anleitung zur Krankheits- und Schädlingsbekämpfung, ohne ihn durch mehr biologisch interessante Einzelfragen zu verwirren. Es ist daher zu wünschen, daß das Buch recht zahlreich in die Hände dieses Personenkreises gelangt und dort die Fachkenntnisse vertiefen hilft.

Weltzien (Stuttgart-Hohenheim).

Weidner, H.: Notwendige Förderung der Entomotaxonomie durch den Pflanzenschutz. — NachrBl. Dtsch. PflSchDienst (Braunschweig) **10**, 7–9, 1958.

Die sichere Bestimmung schädlicher Insekten und ihrer Parasiten wird bei dem zunehmenden Mangel an Systematikern für die einzelnen Insektengruppen immer schwieriger. Die an den wenigen Museen in Deutschland tätigen Spezialisten können die Fülle der an sie herangetragenen Aufgaben nicht mehr meistern. Verf. erörtert die Möglichkeiten, wie dieser Zustand, der für den land- oder forstwirtschaftlich arbeitenden Entomologen von katastrophaler Bedeutung ist, beseitigt werden kann. Den wiederholt geäußerten Vorschlag, an den Museen die Zahl der Stellen für entomologische Systematiker zu vermehren, hält Verf. für wenig erfolgreich und außerdem nicht für durchführbar. Statt dessen empfiehlt Verf., an jedem Pflanzenschutzamt einen Entomologen als Spezialisten für jeweils eine Insektengruppe auszubilden. Es würden dann alle fraglichen Fälle dieser Gruppe bei diesem einen Entomologen zusammenlaufen, der demnach schnell die nötige Sicherheit in

der Benutzung der in Frage kommenden Bestimmungstabellen usw. erlangen würde. So könnten alle in der Arbeit der Praxis auftauchenden fraglichen Insekten durch gegenseitige Hilfe der verschiedenen Pflanzenschutzämter zuverlässig bestimmt werden. Verf. weist weiter darauf hin, daß es unbedingt erforderlich ist, den Spezialistennachwuchs mehr als bisher zu fördern. Auch hierfür werden eingehende Vorschläge gemacht. — Wie Buhl und Speyer in einem kurzen Vorwort betonen, ist es dringend zu wünschen, daß sich die höheren Verwaltungsstellen Deutschlands mit den vom Verf. erörterten Fragen ernstlich befassen. Speyer † (Kitzeberg).

Mühle, E. unter Mitarbeit von **Friedrich, G.:** Kartei für Pflanzenschutz und Schädlingsbekämpfung. — Lief. 4 u. 5; jede Lief. mit 45 Karten mit zahlr. Abb., DIN A 5. S. Hirzel-Verlag, Leipzig 1957.

Wie bereits beim Erscheinen der früheren Lieferungen gesagt wurde, kann die sorgfältig bearbeitete Kartei, deren Abbildungen klar und verständlich sind, empfohlen werden. Im Hinblick auf die Benutzung in späteren Jahren wäre es aber vorteilhaft, wenn sich die Verff. entschließen könnten, jede Karte mit dem Datum der Niederschrift zu versehen. Speyer † (Kitzeberg).

II. Nicht-infektiöse Krankheiten und Beschädigungen

Wöstmann, E.: Birnbaumsterben in Westfalen. — NachrBl. Dtsch. PflSchDienst (Braunschweig) 9, 25–27, 1957.

Im Gebiet der Landwirtschaftskammer Westfalen-Lippe wurde in den letzten Jahren ein Kränkeln und Absterben von Birnbäumen mit folgenden Symptomen beobachtet: Wipfeldürre, schwache Belaubung und Blattvergilbung; Ringelung an Stämmen und Ästen sowie Platzen der Rinde. Verf. vermutet, daß die Bäume primär durch verschiedene Umwelteinflüsse, in erster Linie durch Störung des Wasserhaushaltes, geschädigt und erst dann durch gewisse Schadorganismen als Folge- und Schwächeparasiten angegriffen werden. Ehrenhardt (Neustadt).

Werner, A. R. & Goljakow, N. M.: Die Toxizität der Salze auf den in Kultur genommenen Böden der Baraba-Steppe. — Bodenk. 8, 101–104, 1956 (russisch).

Sowohl Getreidekulturen (Weizen, Hafer) als auch Futtergräser keimten nicht auf oder starben bald nach dem Aufkeimen ab, wenn die Konzentration der Salze im Boden (Torfmoorboden) mehr als 10 g pro 1 Liter Bodenlösung beim gleichen Verhältnis zwischen den Chloriden und Sulfaten betrug. Eine Ausnahme machte nur die Quecke, die, obwohl stark unterdrückt, noch einen Ertrag zu liefern vermochte. Bei einer Konzentration von 5–10 g pro Liter und einem zwei- bis dreifachen Überwiegen der Sulfate über Chloride keimten die Gräser normal auf, waren aber in ihrer weiteren Entwicklung unterdrückt und lieferten einen verminderten Ertrag. Konzentrationen von 3,5 bis 5 g pro Liter (beim gleichen Verhältnis von Sulfaten zu Chloriden) beeinträchtigen nicht die Entwicklung der Gräser und der Leguminosen. Hafer entwickelte sich bei 2–3 g pro Liter normal, bei unter 6 g pro Liter äußerte sich die Wirkung der Salze auf die Entwicklung des Hafers und Weizens nur wenig. In trockenen Jahren, wenn die Konzentration der Salze im Boden viel höher als die angeführten Werte war, erwiesen sich die untersuchten Kulturpflanzen gegen die Versalzung als weniger empfindlich, was sich durch Verbesserung der Aeration des untersuchten Bodens erklärt, die sich mit der Trocknung des Bodens stark verändert und somit neben der Versalzung als zweiter Faktor mitwirkt. Gordienko (Berlin).

Marlatt, R. B., Stewart, J. K. & Berkenkamp, B. B.: Storage of lettuce with rib discoloration. — Phytopathology 47, 231–232, 1957.

Das Verhalten von „Aderverfärbung“, einer krankhaften Erscheinung unbekannter Ursache von Kopfsalat bei Lagerung der Köpfe in 1,2, 6,1 und 10° C wurde in Arizona (USA) untersucht. Ausdehnung und Vermehrung der verfärbten Stellen trat nicht ein, wohl aber Farbvertiefung, erhöhte Fäulnisneigung und Tendenz zum Auftreten einer anderen, als „rosa Ader“ bezeichneten Erkrankung. Bremer (Darmstadt).

Marlatt, R. B. & Stewart, J. K.: Pink rib of head lettuce. — Plant Dis. Repr. 40, 742–743, 1956.

Seit 1953 tritt an Kopfsalat in Arizona (USA) eine Krankheit auf, die sich in Rosa-Verfärbung der Mittelrippe an der Blattbasis äußert; in schweren Fällen erstreckt sie sich auch auf die Seitenadern. Mikroskopisch erkennt man Zellwand-

verfärbung verstreuter Parenchymzellen. Die Erkrankung tritt auf dem Felde auf, kann sich aber auch im Lager entwickeln. Tiefe Temperaturen (etwa 2° C) hemmen die Ausbildung des Symptoms. Bremer (Darmstadt).

Sims, W. L. & Gabelman, W. H.: Iron chlorosis in spinach induced by phosphorus. — Proc. Am. Soc. Hort. Sci. **67**, 445–450, 1956.

Bei Vegetationsversuchen in Sand mit Spinat führten hohe Phosphorgaben (1000 p.p.m.) zu Eisenmangelchlorose und Wuchsstörung, obwohl bei der Analyse nicht geringere Mengen von Total-Eisen in den Pflanzen gefunden wurden. Kombination derselben Phosphorkonzentration mit Mangan, Zink oder Kupfer ergaben keine Mangelschäden. Bremer (Darmstadt).

Marlatt, R. B.: Susceptibility of some vegetables to streptomycin injury. — Plant Dis. Repr. **40**, 200–201, 1956.

Gegen Beschädigung durch Streptomycinsulfat-Spritzung (1:25 — 1:1000) waren von 14 verschiedenen Arten von Gemüsepflanzen Sellerie und Radies am empfindlichsten, Erbsen und Paprika am widerstandsfähigsten. Am langsamsten erholten sich von dem Schaden Sellerie, Radies und Salat. Bremer (Darmstadt).

Rood, P.: Relation of ethylene and post-harvest temperature to brown spot of lettuce. — Proc. Am. Soc. Hort. Sci. **68**, 296–303, 1956.

Wenn Äthylen aus mitgelagerten Früchten oder Gemüsen auf gelagerten Salat einwirkt, können besonders bei 6–7° C auf den älteren Kopfblättern beidseitig sichtbare kleine braune Blattflecken entstehen. Bremer (Darmstadt).

Peyer, E.: Die Forstschäden in den Reben der Ostschweiz und die Frostbekämpfungsmaßnahmen. — Schweiz. Z. Obst- u. Weinbau **66** (93), 259–262, 1957.

Der Verlauf des Frühfrostes vom 7. zum 8. Mai wird beschrieben und der Umfang des Schadens, der wesentlich größer als der des Mai 1953 ist, abgeschätzt. Das „Decken der Reben mit Strohfrostschildern“, eine in der Ostschweiz ursprüngliche Methode, hat sich bis zu — 5° C voll bewährt, wenn die Schirme intakt waren. Papier-, Pergamin-, Kartonschirme usw. haben dagegen ganz versagt. — Die Beobachtungen über Heizen, Räuchern und Nebeln lagen bis zum Bericht noch nicht vollständig vor, Räuchern soll nur ungenügenden, Heizen mit Braunkohlenbriketts besseren Erfolg gebracht haben. Die Beregnung hatte auch da, wo sie einwandfrei funktionierte nicht immer Erfolg. Jedoch konnte die Erfahrung gewonnen werden, „daß das Prinzip der Frostbekämpfung durch Beregnung auch bei den Reben nach wie vor richtig ist. Offenbar fehlte aber bisher noch die sichere und erfolgsgemäße Handhabung der technischen Einrichtungen.“ Hering (Bernkastel-Kues/Mosel).

Ochs, Gertrud: Stoffwechselphysiologische Untersuchungen an reisigkranken Reben. — Phytopath. Z. **30**, 339–341, 1957.

Verfin. stellt fest, daß Preß-, Blutungs- und Traubensäfte von gesunden und reisigkranken Reben quantitativ verschieden zusammengesetzt sind. Die Differenzen wurden papierchromatographisch ermittelt bei den stoffwechselphysiologisch wichtigen Gruppen: Zucker, Gerbstoffe, Amino- und Karbonsäuren. Die papierchromatographische Methode ist so kompliziert, daß sie als Schnelltest nicht zu verwenden ist, um die Reisigkrankheit zu erkennen. — Versuche, mit Hilfe des an Obstgehölzen bewährten Lindnertestes viruskranke Reben zu erkennen, ergaben, daß die Methode hier nicht zuverlässig genug ist.

Paula Buché-Geis (Freiburg).

Reggelin, H.: Das Kalium-Natrium-Verhältnis von Zuckerrüben. Ein Beitrag zum Studium der Stoffwechselstörungen von virösen und cercospora-infizierten Rüben. — Z. Zuckerindustrie **6**, 359–362, 1956.

Untersuchungen an gesunden, vergilbungs- und *Cercospora*-kranken Zuckerrüben haben gezeigt, daß nicht nur die Polarisation ein Charakteristikum für den Gesundheitszustand der Rüben ist, sondern auch der Kalium-Natrium-Quotient des Rübenbreis eine Maßzahl darstellen kann. Er läuft weitgehend mit der Polarisation gleichsinnig. Bei kranken Rüben zeigt der Quotient je nach der Schwere der Erkrankung starke bis stärkste Depressionen. Einzelne Virusisolate aus der Gruppe des Vergilbungsvirus beeinflussen den Ka/Na-Quotienten in verschiedener Weise. Nebenher kann gezeigt werden, daß der Ka/Na-Quotient auch ein Maß für den bei der Verarbeitung zu erwartenden Melasseanfall darstellen kann. In einem Infektionsversuch wurde auf diese Weise der Mehranfall an Melasse nach früher Infektion mit dem Vergilbungsvirus mit 25%, und nach später Infektion mit 14% ermittelt.

Stedel (Elsdorf/Rhld.).

III. Viruskrankheiten

Ochs, Gertrud: Rebenvirus auf Gründlungspflanzen. — Klosterneuburger Mitt. S A/1, 19–21, 1958.

Oft wird versucht, mit infektiöser Panaschüre verseuchte Parzellen durch eine Brache zu sanieren, in die Gründlung angepflanzt wird. Die bewährten Leguminosenarten *Medicago sativa* (Luzerne), *Lathyrus tingitanus* (afrikanische Wicke), *Vicia faba minor et major* (kleine und große Puffbohne) und *Vicia sativa* (Futterwicke) wurden als empfindlich gegen das Panaschüre-Virus erkannt. Diese Stauden können gefährliche Reservoir für den Erreger bilden. — Als resistent gegen das Virus erwiesen sich *Melilotus albus* (Bokharaklee), *Brassica napus* (Li-ho-Raps) und *Sinapis alba* (gelber Senf). Der Winzer sollte nur noch Pflanzen der virusresistenten Gruppe einsäen, wenn er mit Panaschüre verseuchte Flächen wieder aufbauen will. Eine Brache von mindestens 6 Jahren wird empfohlen, denn O. wies nach, daß sogar in 4 Jahre alten Wurzelresten das Virus noch infektiöstüchtig ist. Von den drei Erregern der Reisigkrankheit fand sich auf Gründlungspflanzen allein das Panaschüre-Virus. Deformations- und Jaune canare-Virus wurden nicht festgestellt.

Paula Buché-Geis (Freiburg).

Ochs, Gertrud: Gesunde Schnittgärten sind die erste Forderung für einen erfolgreichen Pfropfenbau. — Rebe u. Wein 1, 6–7, 1958.

Die deutschen Amerikanermuttergärten sind durch Virusbefall bedroht. In ihren Untersuchungen stellt Verfin. fest, daß dieselben drei Viren als Krankheitserreger beteiligt sind, die sie auf Europäerreben neuerdings fand. Die Symptombilder auf der Amerikanerrebe werden beschrieben. Ein Schnittgarten wurde bewertet, wobei sich ergab, daß eine erstaunlich hohe Anzahl der angebauten Amerikanerreben sich sichtbar als viruskrank anzeigte. Der Prozentsatz an unverkennbar infizierten Stöcken nahm in den Jahren 1954, 1955 und 1956 von Jahr zu Jahr zu. Er betrug 1954 15,8%, 1955 16,4% und 1956 17,5%. Dazu kommen noch die symptomlosen verborgenen kranken, jedoch ebenfalls infektiösen Pflanzen, die durch von O. entwickelte Tests erfaßt werden können. Die Gesamtzahl der latent kranken Stöcke konnte nicht bestimmt werden. Da diese Viruskrankheiten pfropfübertragbar sind, wird eindringlich darauf hingewiesen, daß sie sich durch kranke Unterlagen weiter ausbreiten. Virusresistente Unterlagssorten sind bis jetzt noch nicht bekannt. Sie sollten gezüchtet werden. Geschultes Personal müßte die Muttergärten sachgemäß durchkämmen, auf Virose auslesen und in den Anerkennungskommissionen der Schnittgärten mitwirken.

Paula Buché-Geis (Freiburg).

Yen, D. E. & Fry, P. R.: The inheritance of immunity to pea mosaic virus. — Aust. J. agric. Res. 7, 272–280, 1956. — (Ref.: Zbl. Bakter. II. Abt. 110, 406, 1957.)

Die Immunität gegen das Erbsenmosaik-Virus (*Pisum Virus 2*) wird durch ein einziges rezessives Gen — mit *mo* bezeichnet — hervorgerufen. Zur Analyse der Resistenzfaktoren wurden zwei mosaikanfällige Erbsensorten (Blue Prussian und Greenfeast = Lincoln) mit den immunen Sorten William Massey (syn. Wunder von Kelvedon) und Onward gekreuzt. Die Rückkreuzungen und F_1 , F_2 und F_3 wurden durchgetestet. Pflanzen vom Genotypus *MoMo* sind anfällig. Die Inkubationszeit für das Virus beträgt bei ihnen nur 6–7 Tage, die Symptome (Stauche, Nekrose, geringerer Samenansatz) sind wesentlich stärker als bei den heterozygot anfälligen vom Typus *Momo*. Bei diesen Kreuzungen setzt — je nach dem Toleranzgrad — die Mosaikseckung um Tage später ein, und die Stauchung der Pflanzen bleibt aus. Von Bedeutung sind für dieses Verhalten das Reaktionsvermögen auf den benutzten Virusstamm und der Kreuzungspartner. Heinze (Berlin-Dahlem).

Quantz, L.: Die Rosettenkrankheit, eine Viruskrankheit der Serradella (*Ornithopus sativus* L.). — NachrBl. Dtsch. PflSchDienst (Braunschweig) 8, 17–20, 1956.

Die Rosettenkrankheit verursacht auf Serradella (*Ornithopus sativus*) Mosaikfleckung, Blattvergilbung und Stauchungserscheinungen an der Triebspitze. Das durch Preßsaft und durch die Blattlaus *Myzodes persicae* (Sulz.) übertragbare Virus besitzt einen thermalen Tötungspunkt zwischen 60 und 65°C und einen Verdünnungsendpunkt zwischen 1:1000 und 1:2000. In vitro hält es sich bei Zimmertemperatur etwas über 24 Stunden. Die fadenförmigen, etwas gebogenen Viruspartikeln besitzen eine durchschnittliche Länge von 750 μ . Obwohl gewisse Abweichungen zwischen dem Virus der Rosettenkrankheit und dem gelben Bohnen-

mosaik-Virus festzustellen sind, gehört es offenbar doch in den Verwandtschaftskreis des Phaseolus Virus 2. Das Virus geht auch auf Erbse, Ackerbohne, einige Gartenbohnsensorten (*Phaseolus vulgaris*) — z. B. Kentucky Wonder —, weiße und gelbe Lupine, Schwedenklee und Inkarnatklee über. *Chenopodium quinoa* reagiert bei Preßsaftverreibungen mit chlorotischen Lokalläsionen. An dem Symptombild in den Feldbeständen kann unter Umständen auch das Blattrollvirus der Erbse beteiligt sein. In Zuchtgärten können frühzeitig einsetzende wiederholt durchgeführte Systoxspritzungen die Virusinfektion einschränken und den Samen-ertrag heben. Heinze (Berlin-Dahlem).

Jensen, D. D.: Insect transmission of virus between tree and herbaceous plants. — *Virology* 2, 249–260, 1956. — (Ref.: Rev. appl. Ent. Ser. A 45, 202, 1957.)

Das Gelbe Blattroll des Pfirsichs (peach yellow leaf roll), die Napa Adernröte der Kirsche (Napa buckskin virus), die Green Valley Adernröte (Green Valley buckskin virus) und ein Siebe orchard-Stamm konnten in Versuchen des Verf. auf eine krautige Pflanze (Sellerie) durch die Zwergzikade *Colladonus geminatus* van Duzee übertragen werden. Die Selleriepflanze reagiert auf die Infektion mit Chlorose der jüngeren und Verhärtung der älteren Blätter. Es kommt zu Wachstumsstockungen und Zerfall des Wurzelsystems. Rückübertragungsversuche von Sellerie auf Pfirsich mit dem Überträger verliefen zu einem hohen Prozentsatz positiv (Gelbes Blattroll am Pfirsich). Gelbes Blattroll des Pfirsichs und die Adernröte-Stämme scheinen als Varianten zu dem Virus der Westamerikanischen X-Krankheit (western X-disease of peach) zu gehören. Heinze (Berlin-Dahlem).

Raabe, R. D. & Herbert A. Gold: A mosaic virus of *Ranunculus* and its electron microscopy. — *Phytopathology* 47, 28, 1957.

Das mechanisch leicht übertragbare Virus rief außer auf *Ranunculus* nur noch auf Pinto Bohne (*Phaseolus vulgaris*) Infektionen hervor. *Ranunculus asiaticus* reagierte 10–12 Tage nach der Verreibung des Preßsaftes mit Mosaiksymptomen. Im Preßsaft konnten unter dem Elektronenmikroskop stäbchenförmige Teilchen nachgewiesen werden. Heinze (Berlin-Dahlem).

Steudel, W. & Blaesen, P.: Welche Faktoren sind in der Hauptsache für die Schwankungen im Auftreten der Vergilbungskrankheiten verantwortlich? — *Zucker-rübe* 6, 3, 9–12, 1957.

Nach einer Periode starken Auftretens in den Jahren bis 1952 ist das stark verseuchte Areal in Westdeutschland bis 1956 stetig kleiner geworden. Verff. untersuchen die Umstände, die dies bewirkt haben, und kommen zu der Ansicht, daß es insbesondere den Witterungsbedingungen, die zu spätem Blattlausauftreten geführt haben, und den allgemeinen Kulturbedingungen des Rübenbaus zuzuschreiben ist. Der wichtigste Überträger, *Myzodes persicae*, trat nur im Westen des Bundesgebietes teilweise stärker auf und wurde nur in den Mieten Nordrhein-Westfalens in größerer Zahl gefunden. Die Bedeutung der Futterrübenmieten für den Infektionszyklus wird durch die Anlage von Bekämpfungsversuchen in Mieten-nähe gezeigt, die im Jahre 1956 Höchstverluste an Zucker von 39,7% erbrachten. Mehrjährige Studien über Zeit und Stärke der sommerlichen Blattlausflüge im Rheinland zeigten, daß diese je nach der Witterung in der Zeit von der dritten Juni- bis zur zweiten Julidekade ihren Höhepunkt erreichen können. Die Bedeutung dieser Tatsache wird diskutiert und abschließend festgestellt, daß unter anderen Wetterbedingungen jederzeit wieder starke Vergilbungsepidemien zu erwarten sind. Steudel (Elsdorf/Rhld.).

Klindić, O. & Buturović, D.: „Venuće“ krompira. — *Godišnjak* 1955, 46–55, Sarajevo 1956.

Die in Bosnien und Herzegowina verbreitet auftretende „Welkekrankheit“ der Kartoffel soll durch das *Stolbur*-Virus (*Lycopersicum-Virus 5*) hervorgerufen werden; die als Vektor fungierende Zikade *Hyalestes obsoletus* Sing. wurde in Kartoffelbeständen der Landwirtschaftlichen Forschungsanstalt in Butmir bei Sarajevo gefunden. Orth (Fischenich).

Hubbeling, N.: Topvergeling bij erwten, een virusziekte. — *Tijdschr. Plziekt.* 61, 19–20, 1955. — (Ref.: Zbl. Bakter. II. Abt. 109, 261–262, 1956.)

Die Blattrollkrankheit der Erbse (oder Feidbohne) wird leicht mit Krankheiten pilzlicher Art verwechselt. Die viröse Blattvergilbung prägt sich jedoch zunächst an der Spitze aus. In Holland scheint sie die eigentliche Ursache für eine

Krankheit zu sein, die bisher als Fußkrankheit bezeichnet wurde. Im Norden Hollands wurde ein schwächeres und relativ spätes Auftreten der Blattvergilbung beobachtet. Die Virose wird durch *Acyrtosiphon onobrychidis* B.d.F. übertragen, die Blattlaus ist persistenter Überträger. Auf Flächen, die mit Insektiziden gespritzt wurden, trat die Krankheit schwächer als auf unbehandelten Feldflächen auf. Die Nähe von Luzerne- oder Pferdebohnenbeständen wirkte sich infektionstördernd aus. Heinze (Berlin-Dahlem).

Quantz, L.: Ein Ringfleckenvirus von Buschbohnen. — *Phytopath. Z.* **23**, 209–220, 1955. — (Ref.: *Zbl. Bakter. II. Abt.* **109**, 260, 1956.)

Der thermale Tötungspunkt des von Buschbohne (Dopp. holl. Prinzess) isolierten Ringfleckenvirus liegt zwischen 64° und 65° C, der Verdünnungsendpunkt zwischen 1 : 1000 und 1 : 10000; das Virus hält sich in vitro 3–5 Tage. Es gehört zur Tabak-Ringfleckenvirus-Gruppe (tobacco ringspot) und ist nach Präzunitätsversuchen und nach serologischer Überprüfung mit dem Bukettvirus der Kartoffel verwandt. Auf Bohnen (*Phaseolus vulgaris*) erzeugt der Ringfleckenvirus-Stamm braune Lokalekrosen, systemisch nekrotische Fleckung, Blattwelke, Spitzennekrose (nicht immer), Mißbildungen und Lochbildung in den Blättern. Von 59 überprüften Bohnensorten wurde keine gegen Infektionen resistente gefunden, wohl aber erwiesen sich einige als tolerant. Sie reagierten auf die Infektion mit leichten Blattverfärbungen. Das Ringfleckenvirus war durch Preßsaftverreibung auf Leguminosen, u. a. Gartenwicke, Erbse, Sojabohne, Weißblupine, *Vigna sinensis*, auf Tabak, Stechapfel, Tomate, *Nicotiana glutinosa*, *Gomphrena globosa* und *Chenopodium quinoa* übertragbar. Heinze (Berlin-Dahlem).

Miller, P. R.: Yellow bean mosaic in Idaho. — *FAO Plant Protection Bulletin*, Rom **3**, 104–105, 1955. — (Ref.: *Zbl. Bakter. II. Abt.* **109**, 261, 1956.)

Die starke Verseuchung der Bohnenbestände (*Phaseolus* sp.) mit dem Gelbmosaik der Bohne (*Phaseolus Virus 2*) in den pazifischen Nordweststaaten geht auf die weite Verbreitung dieser Virose im Weißen Steinklee (*Melilotus alba*) zurück. Als neue Wirtsarten wurden experimentell nachgewiesen: *Vicia villosa*, *Lupinus densiflorus*, *Crotalaria spectabilis*, *Medicago lupulina* und *Trifolium hybridum*. Die südamerikanische Multitinko-Gartenbohne reagiert auf die Infektion durch sehr starke Nekrosen, die meist zum Absterben der Spitze, oft zur Abtötung der ganzen Pflanze führen. Die Erbsensorten Gem und Perfection waren resistent. Unter den geprüften Gartenbohnenarten war keine widerstandsfähig.

Heinze (Berlin-Dahlem).

Lee, C. L.: Virus-tumor formation in roots of *Capsella bursa-pastoris*. — *Phytopathology* **46**, 140–144, 1956. — (Ref.: *Zbl. Bakter. II. Abt.* **110**, 275, 1957.)

Die Wurzeln des Hirtentäschelkrautes reagieren auf die Infektion mit dem Wundtumorenvirus anders als die von Kleearten. Die Differenzierungsvorgänge in den Tumoren gehen weniger weit (keine Differenzierung in Leitungsgewebe), es entstehen vom Perizykel gebildet eine innere Zone hyperplastischer Zellen und ein äußerer Bereich meristematischer Tumorzellen. Die normale Mitose ist gestört, die Zellprotoplasten teilen sich ungleich. In den Tumorzellen können — abgesehen vom Anfangsstadium — statt der Zellkerne nur verschiedene große chromatinartig anfärbbare Körner festgestellt werden. Diese Mitosestörungen sind bei Infektionen von Steinklee- und Inkarnatkleepflanzen mit dem Wundtumorenvirus nicht zu beobachten.

Heinze (Berlin-Dahlem).

Hutton, E. M. & Grylls, N. E.: Legume „little leaf“, a virus disease of subtropical pasture species. — *Aust. J. Agric. Res.* **7**, 85–97, 1956. — (Ref.: *Zbl. Bakter. II. Abt.* **110**, 275–276, 1957.)

Die viröse Kleinblättrigkeit der Leguminosen hat etwa 40% der Futterleguminosen auf den Versuchsflächen im subtropischen Queensland befallen. Die Virose dürfte ein Stamm des big bud-witches broom Komplexes sein. Blattchlorosen und Austrieb zahlreicher Achselknospen (es entstehen dünne Triebe mit kleinen Blättern) und vorzeitiges Eingehen der Pflanzen sind die Kennzeichen der Krankheit. Primärsymptome sind nach der Übertragung etwa nach 7–14 Tagen feststellbar, bis zum Erscheinen der Folgesymptome vergehen 28–150 Tage. Die Virose konnte im Gewächshaus mit der Zwergzikade *Orosius argentatus* Evans übertragen werden. Nur die in Queensland gefangenen Zwergzikaden waren zur Übertragung imstande, nicht aber die in Canberra gesammelten Exemplare. *Austroagallia torrida* Evans konnte die Virose nicht übertragen. 38 Pflanzenarten erwiesen sich

als anfällig, darunter Arten der Gattungen *Crotalaria*, *Desmodium*, *Indigofera*, *Rhynchosia*, *Stylosanthes* und schließlich auch Luzerne, Rotklee, Weißklee, Tomate, Stechapfel und Möhre. Unter einer Anzahl von Leguminosen konnte eine gewisse Feldresistenz festgestellt werden.

Heinze (Berlin-Dahlem).

IV. Pflanzen als Schaderreger

A. Bakterien

*Steindl, D. R. L.: „Bacterial Mottle“, a new disease of Sugar Cane in Queensland.— Cane Gr. quart. Bull. **21**, 6–8, 1957. — (Ref.: Rev. appl. Mycol. **37**, 182, 1958.)

Diese Erkrankung des Zuckerrohrs wurde wegen der schlechten Wurzel- ausbildung bisher „root disease“ genannt. Die ersten Symptome sind weiße, regel- mäßige, 1–2 mm breite Streifen, die sich von der Blattbasis aufwärts ziehen; später entstehen orange bis rostrote Zonen. Zu diesem Zeitpunkt wird die Infektion systemisch, die jungen Blätter entwickeln unregelmäßige Fleckung, rollen sich ein und der ganze Schößling stirbt ab. Nebenschosse bilden Hexenbesen und zeigen dieselbe charakteristische Fleckung. An den Stengeln treten kleine braune Zonen von abgestorbenem Gewebe auf. Kranke Setzlinge bilden nur kleine Schosse, die nach wenigen Wochen absterben. Bei dem Erreger handelt es sich um ein Bak- terium, das noch nicht identifiziert wurde, aber viele Eigenschaften von *Erwinia* besitzt. Die anfälligsten Sorten sind Trojan und Q 57; Badila, Comus, Eros und Q 45 werden ebenfalls befallen.

Knösel (Stuttgart-Hohenheim).

*Okabe, N. & Gotō, M.: Bacterial plant diseases in Japan. I. A list of bacterial diseases and their pathogens. II. Studies on soft rots due to *Erwinia aroideae* (Townsend) Holland, with special reference to the antigenic structures of flagella. III. Studies on bacterial rot diseases due to the organisms of *Pseudomonas*. IV. Studies on bacterial shoot blight of tea plant caused by *Pseudomonas theae* n. sp. V. (by N. Okabe). A study of loquat bacteriosis, canker, and bud blight caused by *Pseudomonas eriobotryae*. VI. Bacterial black spot of cruciferous plants. VII. Soft rot diseases of *Chrysanthemum* and Shasta Daisy causes by *E. carotovora*. VIII. A bacterial gall of the Japanese Wistaria (Japan. mit engl. Zusammenf.). — Rep. Fac. Agric. Shizuoka Univ. **5**, 63–71, 72–86, 87–95, 96–99, 100–106, 1955; Bull. Fac. Agric. Shizuoka Univ. **6**, 5–8, 9–13, 14–15, 1956. — (Ref.: Rev. appl. Mycol. **37**, 208–209, 1958.)

Die 76 in Japan vorkommenden pflanzenpathogenen Bakterien und die ent- sprechenden Krankheiten wurden zusammengestellt. — Von *E. aroideae* sind mehrere physiologische Rassen von Kohl und Mohrrüben isoliert worden, es waren begeißelte und unbegeißelte Formen vorhanden. — Mit *P. destructans*, *P. syringae* und *P. marginalis* wurden vergleichende Untersuchungen über Pathogenität, phy- siologischem und kulturellem Verhalten angestellt. — Der Erreger einer Krankheit der Teepflanzen, der früher als *Bacillus theae* beschrieben worden war, wurde als zugehörig zu *Pseudomonas* erkannt und der Name *P. theae* (Hori und Bokura) Okabe und Gotō vorgeschlagen. — Von *Eryobotrya japonica* wurden drei Stämme von *P. eriobotryae* isoliert; Reinfektionen waren erfolgreich. — 30 Isolate von *P. maculicola* von verschiedenen Cruciferen wurden vergleichend untersucht und Unterschiede in der Pathogenität und Wirtsspezifität festgestellt. — Die Ursache einer Naßfäule an zwei *Chrysanthemum*-Arten scheint ein Stamm von *E. carotovora* zu sein. — *E. milletiae* kommt auf *Wisteria floribunda* in zwei Formen vor, eine baut Lactose ab, die andere nicht.

Knösel (Stuttgart-Hohenheim).

B. Pilze

Isaac, I.: The effects of nitrogen supply upon the *Verticillium* wilt of *Antirrhinum*.— Ann. appl. Biol. **45**, 512–515, 1957.

Die durch *V. albo-atrum*, *V. dahliae* und *V. nigrescens* hervorgerufene Welke an *Antirrhinum* wird in Böden mit normaler (1) oder N-Überschuß (2)-Düngung beschleunigt, wenn das verwendete Impfmateriale auf Substrat (Czapeck-Dox) mit 0,2 oder 2,5% NaNO_3 vorkultiviert wurde. *V. nubilum* führt nur zur Welke auf (1)- und (2)-Böden und bei 2,5% NaNO_3 in der Vorkultur. *V. tricorpus* induziert Welke bei gleichhoher N-Vorkultur auf Mangel-, (1)- und (2)-Böden. N-Ernährung des Impfmateriale hat größeren Einfluß auf den Infektionserfolg als N-Versorgung des Bodens. Ausreichende N-Ernährung des Pilzes ist Voraussetzung für Infektion.

Domsch (Kitzeberg).

Flentje, N. T.: Studies on *Pellicularia filamentosa* (Pat.) Rogers III. Host penetration and resistance, and strain specialization. — Trans. Brit. mycol. Soc. **40**, 322–336, 1957.

In einer sehr gründlichen Untersuchung wird der Infektionsmodus von der ersten Berührung der Partner bis zu dem evtl. gegebenen Durchwachsen des Wirtsgewebes für im wesentlichen 3 Herkünfte von *P. filamentosa* und 3 Wirtspflanzen (Kohl, Salat, Tomaten) beschrieben. Neben der Bildung appressorialer Strukturen (kurze Hyphenknäule, bzw. Hyphenpolster) vor der Infektion konnte an Salat eine Überempfindlichkeitsreaktion festgestellt werden, die bei geringen Licht-Intensitäten gelöscht wird, und die offenbar streng auf den Sproß beschränkt ist. Appressorien wurden nicht an künstlichen Membranen gebildet; verschiedene Herkünfte zeigten etwas unterschiedliches Verhalten. Die möglichen Ursachen der Appressorienbildung werden gründlich diskutiert. Domsch (Kitzeberg).

Kendrick, J. B. & Zentmyer, G. A.: Recent advances in control of soil fungi. — Adv. Pest Control Res. **1**, 219–275, 1957.

Das vorliegende Sammelreferat, das den außerordentlich vielfältigen Wechselwirkungen innerhalb der Bodenflora gut gerecht wird, jedoch die sehr wertvollen Beiträge französischer, holländischer, schweizer und russischer Autoren unberücksichtigt läßt, enthält Angaben über chemische, physikalische und biologische Maßnahmen zur Bekämpfung von Bodenpilzen, sowie kürzere Abschnitte über Resistenz der Wirtspflanzen und Quarantänefragen. Unter den chemischen Wirkstoffen sind nur die hochwirksamen (PCNB, Vapam, TMTD, Nabam, Zineb, Cd- und Hg-haltige Subst.) genannt und als „protectants“ von den „eradicants“ (Chlorpikrin-Methylbromid, CS₂) getrennt. Beide Gruppen werden auch hinsichtlich ihrer verschiedenen Wirkung auf die Mikroorganismen besprochen. Unter den Methoden der biologischen Bekämpfung, denen nach wohlbegründeter Ansicht der Verff. bei sorgfältiger Bearbeitung der Grundlagen ein schneller Fortschritt bevorstehen kann, werden Arbeiten über die allgemeinen antibiotischen Beziehungen (einschließlich der Anwendung und Wirkung identifizierter Antibiotica), Düngung und Fruchtwechsel kritisch besprochen. 236 Zitate. Domsch (Kitzeberg).

Isaac, I.: Wilt of lucerne caused by species of *Verticillium*. — Ann. appl. Biol. **45**, 550–558, 1957.

Als Ursache der Luzernenwelke wurde in England und Wales 28mal *V. albo-atrum* und 1mal *V. dahliae* festgestellt. Die Symptome sind: schlaffe obere Blätter an warmen Tagen, teilweise Erholung am Abend. Untere Blätter zuerst welk, dann gelblich-weißlich, dann abgestorben und ausgetrocknet. An sehr heißen Tagen ist auch völliges Kollabieren infizierter Pflanzen zu beobachten. Zeitweise Erholung kann durch Adventivwurzel-Bildung eintreten. Am Basalteil infizierter Pflanzen wurde häufig grau sporulierender Pilz beobachtet, nach Absterben erfolgt Schwärzung der Gewebe durch so gefärbtes Dauermycel des Pilzes. Ausbreitung der Erkrankung erfolgt sehr schnell (durch verseuchtes Pflanzenmaterial), hygienische Maßnahmen werden vorgeschlagen. Durch Düngung läßt sich die *Verticillium*-Welke nicht beeinflussen. Je besser die Wachstumsbedingungen, desto schneller erfolgt Welke und sekundäre Ausbreitung. Domsch (Kitzeberg).

Cram, W. H. & Vaartaja, O.: Rate and timing of fungicidal soil treatments. — Phytopathology **47**, 169–173, 1957.

Als günstige Aufwandmengen werden für Orthocid 75 und Tersan (75% TMTD) zur Bekämpfung von *Rhizoctonia solani* und (weniger häufig) *Pythium debaryanum* in Saatbeeten (*Pinus sylvestris*, *Picea pungens*, *Caragana arborensis*) 0,1 g Fungicid/sq.ft (etwa 1 g/m²) und zum Teil 0,5 g/sq.ft bei wöchentlichen Gaben angesehen. Im Laufe der Bodenbehandlung kann es durch Anreicherung des Fungicids in oberen Bodenschichten zu Verkrustungen sowie zu phytotoxischen Schäden kommen. Für Tersan hat sich auch eine höhere Anfangsgabe von 0,6 g/sq.ft mit nachfolgenden 0,1 g-Gaben in 1–2 wöchentlichem Abstand bewährt. Die Pilz- und Actinomyetenflora des Bodens wird mit steigenden Fungicid-Gaben zunehmend vermindert, gewisse Saprophyten (*Fusarium* sp., *Penicillium* sp.) zeigten hohe Fungicidtoleranz. Bakterien bleiben unbeeinflusst bzw. wurden gefördert. Domsch (Kitzeberg).

Scott, M. R.: Studies of the biology of *Sclerotium cepivorum* Berk. I. Growth of the mycelium in soil. — Ann. appl. Biol. **44**, 576–583, 1956.

Nach den bisherigen Kenntnissen von der Biologie des Mehlkrankheits-erregers bei Zwiebeln (*Sclerotium cepivorum*) unerklärliche Fälle seines Auftretens

in Zwiebelfeldern veranlaßten die Untersuchung, ob er saprophytisch im Boden leben kann. Ihr Ergebnis ist: Im natürlichen Boden wächst sein Myzel nur so lange von befallenem Zwiebelgewebe aus, wie die im letzteren enthaltene Nahrungsreserve reicht. Die im Boden enthaltenen Nahrungsstoffe können den Pilz nicht erhalten; zudem erliegt er dem Angriff von Antagonisten. Es gelingt allenfalls, ihn in sterilem Boden mit starkem Zusatz von Maismehl zum Wachsen zu bringen; aber auch dort ist die Wachstumsgröße nur sehr gering. Demnach kann *Sclerotium cepivorum* nicht zu den normalerweise bodenbewohnenden Pilzen gerechnet werden.

Bremer (Darmstadt).

Scott, M. R.: Studies of the biology of *Sclerotium cepivorum* Berk. II. The spread of white rot from plant to plant. — Ann. appl. Biol. **44**, 584–589, 1956.

Je enger Zwiebelpflanzen zusammenstehen, desto schneller breitet sich die Mehlkrankheit (*Sclerotium cepivorum*) unter ihnen aus. Als Ausbreitungsweg dienen die sich gegenseitig berührenden Wurzelsysteme: Wenn man die Wurzeln in einen Beutel einschließt, der dem Myzel, aber nicht den Wurzeln das Durchwachsen gestattet, unterbleibt die Ansteckung der Nachbarn einer infizierten Pflanze.

Bremer (Darmstadt).

Beach, W. S.: Tomato spraying in absence of late blight. — Pennsylvania Agr. Exp. Stat. Bull. 603, 9 S., 1955.

Fungizidspritzungen zur Abwehr von *Phytophthora infestans* haben sich im Tomatenanbau von Pennsylvanien eingebürgert. In den Jahren 1949–1954 ist dieser Pilz nicht epidemisch aufgetreten. Trotzdem erbrachten die Spritzungen deutliche Ernteerhöhungen. Das wird auf die als Nebenergebnis erreichte Verhütung des Befalls mit *Alternaria solani* und *Colletotrichum phomoides* sowie verschiedener Fruchtfäulen, darunter auch der Blütenendfäule, zurückgeführt. Am besten bewährten sich als fungizide Wirkstoffe Zineb und Maneb oder Ziram und Maneb in Kombination mit dreibasischem Kupfersulfat. Bremer (Darmstadt).

Phillips, D. H.: Tomato seed transmission of *Didymella lycopersici* Kleb. — Trans. Brit. mycol. Soc. **39**, 319–329, 1956.

In eine Sporensuspension von *Didymella lycopersici* getauchte Tomaten Samen wurden durch Auslegen auf Nähragar auf Infektiosität geprüft. Sie nahm mit der Zeit ab und war spätestens nach 9 Monaten verschwunden. Von käuflichen, durch Ausfaulen gewonnenen Tomaten-Saatgutproben waren durchschnittlich 28% mit dem Pilz befallen, meist nicht mehr als zu 1–5% der einzelnen Probe. Doch sank auch hier der Anteil nachweislich befallener Samen mit der Zeit ab und erreichte 8 Monate nach der Saatgutgewinnung den Nullpunkt. Nicht befallene, natürlich schwach befallene und experimentell stark infizierte Samenproben wurden in Erde ausgesät, auf der seit 15 Jahren keine Tomaten gewachsen waren. Sie ergaben in allen Fällen einen gewissen Anteil von Befall mit *Didymella lycopersici*; doch war dieser Anteil in den verschiedenen Versuchspartzen nicht signifikant verschieden groß. Es wird geschlossen, daß Saatgutübertragung vom epidemiologischen Gesichtspunkt keine wesentliche Rolle spielt.

Bremer (Darmstadt).

Phillips, D. H.: Soil-borne infection of tomatoes by *Didymella lycopersici* Kleb. — Trans. Brit. mycol. Soc. **39**, 330–340, 1956.

Der Erreger der Tomatenstengelfäule *Didymella lycopersici* gehört im wesentlichen zur ökologischen Gruppe der „wurzelbewohnenden“ Pilze. Er hat also die Eigenschaft im lebenden Wirt aktiv zu wachsen, ist aber nach dessen Tod als Saprophyt wenig stabil. In Töpfen mit verseuchtem Boden läßt er sich im allgemeinen nach 5 Monaten nicht mehr nachweisen. Im Felde tritt starker Befall ein, wenn man in den Boden kurz vor der Tomatenpflanzung Reste kranker Pflanzen einbringt. Häufig ist das auch der Fall auf Böden, die im Herbst entsprechend verseucht worden sind, und es ist demgemäß auch in der Praxis zu erwarten, wenn die Reste kranker Pflanzen untergepflügt werden. Dagegen wird die Befallsgefahr schon für das nächste Jahr verringert, wenn die Pflanzenreste nach der Ernte vom Feld entfernt werden.

Bremer (Darmstadt).

Piehler, F.: Flugbrandbekämpfung durch Warmbad. — Bayer. Landw. Jb. **34**, Sonderh. 2, 18–24, 1957.

Hollrung hat als erster die Wirkung der Heißwasserbeize auf die bei der anaeroben Atmung entstehenden Gifte (Alkohol und Aldehyd) zurückgeführt. Die anaerobe Atmung verläuft nun, wie Verf. nachweisen konnte, nicht nur bei Weizen

und Gerste, sondern auch bei den einzelnen Getreidesorten verschieden. Durch Bestimmung des Atmungsquotienten (Menge der abgeschiedenen Kohlensäure : Menge des aufgenommenen Sauerstoffs) wurde festgestellt, daß die anaerobe Atmung bei Gerste früher einsetzt als bei Weizen und daß sich bei Gerste mehr Azetaldehyd bildet als bei Weizen; die anaerobe Atmung hält auch bei der Rücktrocknung noch an, und zwar bei Gerste länger als bei Weizen. Daher ist es verständlich, daß das zweistündige Dauerbad in Wasser von 45° gegen Gerstenflugbrand besser wirkt als gegen Weizenflugbrand. Es handelt sich nicht um verschiedenes biologisches Verhalten der beiden Flugbrandpilze sondern um stärkere anaerobe Atmung der Gerste. Weiter folgt aus den Untersuchungen des Verf., daß es nicht möglich ist, für die Flugbrandbekämpfung mit heißem Wasser eine für alle Sorten gültige Vorschrift zu geben, weil der Atmungsquotient bei den einzelnen Sorten verschieden ist.

Riehm (Berlin-Zehlendorf).

Duran, R. & Fischer, G. W. Further studies on the taxonomy, identity, and host range of the dwarf bunt fungus. — *Phytopathology* **46**, 11, 1956.

Um die Frage des Vorkommens von Zwergbrand (*Tilletia contraversa*) zu klären, haben die Verff. Hunderte von Herbarexemplaren nachgeprüft. Dabei stellte es sich heraus, daß die folgenden als *Tilletia* bestimmten Pilze tatsächlich Zwergbrand waren: *Aegilops umbellata*, Türkei (*Tilletia tritici*); *Bromus erectus*, Tschechoslowakei (*T. guyotiana*); *Elymus crinitus*, Jugoslawien (*T. bornmülleri*); *Hordeum bulbosum*, Syrien, Rußland, Turkestan, Türkei, Jugoslawien (*T. hordei*, *T. panicii*, *T. brevifaciens*); *Hordeum leporinum*, Iran, Australien, Algier, Türkei, Spanien (*T. caries*, *T. hordei*); *Hordeum vulgare*, Bulgarien, Japan, Jugoslawien, Iran, Irak (*T. hordei*, *T. panicii* [Typus]); *Lolium remotum*, Dänemark (*T. lolii*) und *Secale cereale*, Rumänien, Tschechoslowakei, Schweiz, Türkei (*T. secalis*, *T. tritici*, *Ustilago*). Der Typus von *T. panicii* gehört zweifellos zum Zwergbrandkomplex, nicht dagegen *T. bornmülleri* und *T. lolii*. Unter dem Namen *T. secalis* laufen in den Herbarien 3 verschiedene Pilze: *T. caries*, *T. contraversa* und ein Pilz, der mit diesen beiden nicht identisch ist. Was *T. secalis* tatsächlich ist, könnte nur durch Untersuchung des Typus von *Uredo secalis* Cda. festgestellt werden, der nicht verfügbar ist. Die z. Z. geltende Bezeichnung für den Zwergbrand ist *Tilletia contraversa* Kühn.

Riehm (Berlin-Zehlendorf).

Wagner, F.: Ergebnisse der Zwergbrand-Bekämpfungsversuche 1954/55. — *Z. PflBau u. PflSch.* **6**, 212–216, 1956.

Während die Behandlung des Bodens mit Hg-haltigen Beizmitteln gegen Zwergbrand unbefriedigend wirkte, erzielte Verf. gute Ergebnisse mit Präparaten, die Hexachlor- und Pentachlorbenzol als Wirkstoffe enthielten. Die Präparate wurden auf den Boden gestreut oder besser aufgespritzt. Auch 4 Wochen nach der Aussaat hatte die Bodenbehandlung noch Erfolg.

Riehm (Berlin-Zehlendorf).

Aebi, H.: Recherches sur la germination des chlamydospores de la carie naine du froment (*Tilletia brevifaciens* G. W. Fischer). — *Landw. Jb. Schweiz* **5**, 533–542, 1956.

Während die normalen braunen Sporen des Zwergbrandes (*Tilletia contraversa* Kühn) in absoluter Dunkelheit nicht keimen, keimen die hyalinen Sporen, die durch Zentrifugieren von den braunen Sporen abgesondert werden können, auch im Dunkeln leicht. Versuche, die braunen Sporen durch wuchsstoffähnliche Substanzen, andere Chemikalien oder Kälteschock im Dunkeln zum Keimen zu bringen, verliefen negativ. Die in den Keimschalen wachsende Bodenmikroflora löste aber die Keimung im Dunkeln aus, auch keimten die Sporen, die den Darm einer Diptere passiert hatten, die in den Kulturen aufgetreten war. Bemerkenswert ist die Beobachtung des Verf., daß Sporen, die von Weizen stammten, der mit einem Gemisch von Phenylquecksilberazetat und Hexachlorbenzol bestäubt war, ebenfalls im Dunkeln keimten. Die keimungsauslösende Wirkung des Lichtes ist vorwiegend den Strahlen mit einer Wellenlänge zwischen 4000 und 6000 Å zuzuschreiben.

Riehm (Berlin-Zehlendorf).

Niemann, E.: Taxonomische und keimungsphysiologische Untersuchungen an *Tilletia*-Arten von Getreide und verschiedenen Wildgräsern. — *Angew. Bot.* **30**, 135–140, 1956.

Niemann, E.: Taxonomie und Keimungsphysiologie der *Tilletia*-Arten von Getreide und Wildgräsern. — *Phytopath. Z.* **28**, 113–166, 1956.

Für die Unterscheidung der *Tilletia*-Arten bietet neben den morphologischen Merkmalen (Sporengröße, Sporenwand, Netzmaschenweite, Leistenhöhe und Dicke der Schleimschicht) die Keimungsphysiologie wichtige Hinweise. Verf. unterscheidet nach der Temperaturabhängigkeit der Keimung 2 Gruppen; *T. caries* und *T. foetida* keimen auf Schlamm Boden sowohl bei 15° C wie bei 3° C, dagegen keimen nur bei 3° C die Sporen des Roggenstinkbrandes, des Zwergbrandes von Weizen sowie die *Tilletia*-Formen von *Elymus*, *Hordeum bulbosum*, *H. murinum* und von *Agropyron*-Arten. Diese zweite, nur bei 3° C keimende Gruppe benötigt zumeist Licht zur Keimung. Nach der Sporengröße sind ebenfalls 2 Gruppen zu unterscheiden: die *Tilletia*-Sporen von *Agrostis*, *Bromus*, *Agropyron desertorum*, *Elymus* und von *Hordeum* sind größer als $19,0 \times 17,4 \mu$. Bei den übrigen untersuchten Formen, den Sporen von *Lolium linicolum*, *Aegilops umbellata*, *Agropyron repens*, *A. intermedium* und *A. cristatum* sowie bei den *Tilletia*-Formen von Roggen und Weizen liegen die Sporenmaße unter $18,5 \times 17,6 \mu$. Nur bei *Tilletia foetida* kommen auch ovale Formen vor, deren größter Durchmesser $20,7 \mu$ beträgt. Die Sporengrößen der einzelnen Herkünfte variieren stark. — Als eigene Arten heben sich deutlich heraus: *T. foetida* mit glatter Sporenwand und *T. lolii* mit sehr kleiner Maschenweite (um $2,5 \mu$) und gelbem Sporenpulver. *Tilletia caries* und die *Tilletia* von *Hordeum murinum* haben eine niedrige Schleimhülle (unter $1,5 \mu$). Die *Tilletia*-Formen von *Agropyron repens*, *A. intermedium*, *A. cristatum*, *A. sibiricum*, *Hordeum bulbosum*, *Secale cereale* und die bei 15° C nicht keimenden *Tilletia*-Herkünfte von Weizen (Zwergbrand) sind einander so ähnlich, daß sie Verf. zu einer Sammelart (*T. secalis* auct. sens.) zusammenfassen möchte. Auch die Herkunft von *Aegilops umbellata* scheint hierher zu gehören. — Die Brandformen von verkürzten und unverkürzten Roggenpflanzen sind weder morphologisch noch keimungsphysiologisch zu unterscheiden. Die *Tilletia*-Formen von *Agropyron*-Arten (mit Ausnahme von *A. desertorum*) stehen dem Zwergbrand und Roggenstinkbrand am nächsten, ebenso die Form von *Hordeum bulbosum*. Die *Tilletia*-Formen von *Hordeum bulbosum* und *H. murinum* unterscheiden sich so deutlich in der Sporenform, daß sie zwei verschiedene Arten darstellen. Der Zwergbrand des Weizens ist mit der auf *Agropyron* vorkommenden *T. contraversa* identisch; der Roggenstinkbrand nimmt eine Mittelstellung zwischen *T. contraversa* und *T. caries* ein. Riehm (Berlin-Zehlendorf).

Boyd, A. E. W.: Field experiments on potato skin-spot disease caused by *Oospora pustulans* Owen et Wakef. — Ann. appl. Biol. **45**, 284–292, 1957.

In einem 11 Sorten umfassenden, zweijährig durchgeführten Feldversuch waren „Home Guard“ und „Golden Wonder“ gegen *Oospora pustulans* hochgradig resistent, während „Kerr's Pink“ als anfälligste Sorte gefunden wurde. Die Bekämpfung des Pilzes durch Thymol und Tetrachlornitrobenzol zur Zeit der Ernte bei Anlage der Mieten war unzureichend; dagegen wurden vorhandene gute Erfahrungen mit Tauchen der Knollen in organische Quecksilber-Lösungen bestätigt. Lagerung in Boxen verringerte im Vergleich zur Einmietung den Befall. Durch frühe Ernte und vorzeitige Krautvernichtung konnte das Auftreten des Pilzes eingeschränkt werden. Für die Lagerung vorgesehene Kartoffeln waren weniger anfällig als Saatkartoffeln; offenbar erhöhte sich die Befallsmöglichkeit mit zunehmender Reife der Knollen. Als Maßstab für die Beurteilung der sortentypischen Anfälligkeit eignete sich am besten der Befall an oder in der Nähe der „Augen“. Orth (Fischenich).

Allen, J. D.: The development of potato skin-spot disease. — Ann. appl. Biol. **45**, 293–298, 1957.

Infektionsversuche an Knollen der Sorte „Kerr's Pink“ mit *Oospora pustulans* gelangen erst kurz vor der Ernte unter möglichst feuchten Verhältnissen. Eingangspforten waren die Lentizellen, danach wurde die Rinde durchwachsen. Korkkambium bildete sich kurz nach der Infektion, die manchmal (nach 16 Tagen) auf die „Augen“ übergriff. Nach Abtötung des Rindengewebes verfärbte sich das Periderm relativ spät. Diese langsame Reaktion gab eine Erklärung für die lange Zeitspanne zwischen Infektion und dem Auftreten von Flecken auf der Knollenschale. Orth (Fischenich).

Björling, K. & Sellgren, K. A.: Deposits of sporangia and incidence of infection by *Phytophthora infestans* on upper and lower surfaces of potato leaves. — Acta Agric. Scand. **5**, 375–386, 1955.

Durch Bestreichen der Kartoffelblattspreiten mit einem Kollodium-Film wurden Untersuchungen über die Blattstruktur und die Sporangienbildung von

Phytophthora infestans ermöglicht. Auf der Oberseite fand man bei beginnender Epidemie etwa das Zehnfache der Sporangien auf der Unterseite des Blattes. Die Zahl der gebildeten Sporangien stieg auf Blättern anfälliger Sorten zur Zeit eines Krankheitsausbruchs sehr schnell an, und zwar besonders auf den oberen Blattseiten der mittleren und der in Bodennähe befindlichen Blätter. Die Stärke zustandekommender Infektionen blieb relativ hinter dem Anstieg der Sporangienanzahl zurück. Innerhalb schwächerer Ausbreitungsperioden überwogen die Infektionen auf der Blattunterseite. Für die Praxis der Bekämpfung wiesen diese Ergebnisse auf die Notwendigkeit hin, möglichst Blattober- und -unterseite mit dem Fungizid zu benetzen. Orth (Fischenich).

Kersting, F.: Zur Wirkung verschiedener Mittel und Aufwandmengen bei der Bekämpfung der Krautfäule der Kartoffel (*Phytophthora infestans* de By.). — Höfchen-Briefe 10, 98–105, 1957.

Die Wirksamkeit von Spritzungen gegen *Phytophthora infestans* mit Kupferoxychlorid (45–48% Cu) und Zineb (als Weißspritzmittel bezeichnet) in 13 Bekämpfungsversuchen der Jahre 1954–1956 wurde verglichen. Unter Berücksichtigung gleichen Kostenaufwands war das Kupfermittel dem Zineb bei Auswertung der Versuche auf Knollenertrag, Stärkegehalt und Stärkeertrag leicht überlegen (Sorten: Bona, Heida, Ackersegen). Als optimale Mittelmengen unter Berücksichtigung der Knollen- und Stärkeerträge wurden 6 kg Kupferoxychlorid und 2,1 kg/ha Zineb ermittelt. Erhöhungen beider Mittel auf 8 bzw. 2,4 kg/ha senkten den Knollenertrag. Demgegenüber wurden optimale Stärkegehalte bereits mit 5 kg Kupferoxychlorid und 1,8 kg Zineb erzielt. Orth (Fischenich).

Deshmukh, M. J. & Howard, H. W.: Field resistance to potato blight (*Phytophthora infestans*). — Nature (Lond.) 177, 794–795, 1956.

Gegenüber der in *Solanum demissum* vorhandenen „echten“ Resistenz gegen *Phytophthora infestans* ist die „Feldresistenz“ mancher Kartoffelsorten unabhängig vom Auftreten physiologischer Rassen. Für den Grad der Feldresistenz waren Inkubationszeit und Anzahl der gebildeten Sporangien ausschlaggebend. Als anfällige Sorte wurde „Arran Pilot“ der feldresistenten „Ackersegen“ gegenübergestellt. Orth (Fischenich).

Sanford, G. B.: Factors influencing formation of sclerotia by *Rhizoctonia solani*. — Phytopathology 46, 281–284, 1956.

Die Sklerotienbildung von *Rhizoctonia solani* wurde durch Zugabe geringer Mengen unbehandelter Bodens zu sterilisiertem Boden beträchtlich gefördert. Der Kondenswassergehalt der Luft war dabei bedeutungsvoller als die Feuchtigkeit des Bodens. Temperatursenkung von 24 auf 16° C verdreifachte die Anzahl gebildeter Sklerotien. Die Fähigkeit zur Sklerotienbildung schwankte je nach Herkunft des Pilzes beträchtlich. *Trichoderma lignorum* wirkte nur auf sterilisiertem oder mit Maismehl versetztem Boden antagonistisch; auf natürlichem Boden dagegen hemmte *T. lignorum* nicht die Sklerotienbildung. Orth (Fischenich).

Braun, H.: Neue Erkenntnisse über die Kragenfäule des Apfels. — Rhein. Monatsschr. Gemüse-, Obst- u. Gartenbau 45, 219–220, 1957.

Eine kurze Beschreibung dieser Rindenfäule, hervorgerufen durch *Phytophthora cactorum*, wird gegeben. Übertragung des Myzels in Wunden von Früchten zeigte, daß Myzelentwicklung und Fortpflanzung des Pilzes sich nicht gleichsinnig verhalten. Durch Infektionsversuche konnte nachgewiesen werden, daß der Pilz nicht nur durch frische Wunden an Stamm und Ästen, sondern auch über die Blätter in die Rinde eindringen kann. Befallsoptimum für Cox Orange auf EM IX lag bei 18° C, auf EM XI bei 24–26° C. Die maximale Lebensdauer des Myzels im Erdboden wird mit etwa 2 Monaten angegeben. Ein Hineinwachsen des Pilzes vom befallenen Reis in die Unterlage konnte nicht beobachtet werden. Infektionsversuche der EM-Typen ohne Edelreis ergab Resistenz von EM IX, schwache Anfälligkeit von EM V, starke von EM XI. Dem Fallobst wird im Entwicklungskreislauf des Pilzes besondere Bedeutung beigemessen. — Übertragungen einer aus Faulstellen von Erdbeerfrüchten isolierten *Phytophthora*-Herkunft auf Cox Orange gingen an und riefen auf Typ IX bis zu 30%, auf Typ XI bis zu 70% Befall hervor. Schmidle (Heidelberg).

Schmidle, A.: *Phomopsis mali* Roberts als Erreger von Rindenschäden an Pflaumenbäumen. — Phytopath. Z. 29, 327–338, 1957.

Das Krankheitsbild eines durch *Phomopsis mali* Roberts verursachten Rindenbrandes an Zweigen einer 15jährigen Pflaumen-Hochstamm-Anlage drivi

beschrieben. Stark befallen von dem Pilz waren die Sorten Ontario, Gerstetter, Kirkes Pflaume, Gute von Bry und Wangenheims. Infektionsversuche zeigten, daß der Pilz nur während der Vegetationsruhe der Bäume die Rinde zerstören konnte. Die durch ihn verursachten Rindennekrosen blieben örtlich begrenzt; nur dünnere Zweige wurden zum Absterben gebracht. Der Pilz wird als Wundparasit angesehen. Autorreferat.

DiMarco, G. R. & Davis, B. H.: Prevention of decay of peaches with postharvest treatments. — *Plant Dis. Repr.* **41**, 284–288, 1957.

Bei Laborversuchen gegen *Monilinia fructicola* (Winter) Rehm an Pfirsichfrüchten erwiesen sich Mycostatin (Nystatin) und Dovicide A-M 245 (Natrium-*o*-phenylphenate) am besten. Beide Mittel zeigten sich in Wiederholungsversuchen als wirksam nicht nur gegen *M. fructicola*, sondern auch gegen die *Rhizopus*-Fäule. Hierbei war Mycostatin besser als Dovicide. Schmidle (Heidelberg).

Sommer, Liesel & Halbsguth, W.: Grundlegende Versuche zur Keimungsphysiologie von Pilzsporen. — Forschungsber. des Wirtschafts- und Verkehrsministeriums Nordrhein-Westfalen, Nr. 411. Köln und Opladen 1957, 90 S., DM 22,70.

Die Arbeit bringt eingehende Untersuchungen über das Keimverhalten der Sporangiosporen von *Phycomyces Blakesleeanus* Bgff., die in vielem als Vorbild und Anregung bei der Untersuchung phytopathologisch wichtiger Pilze dienen können. In der Grundnährlösung (Glukose, Asparagin, KH_2PO_4 , MgSO_4 , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, FeCl_3 , A-Z-Lösung, Vitamin B_1 , quartzdestilliertes Wasser) keimten die Sporen nur schlecht ($\bar{x} = 3,6 \pm 0,18\%$), so daß fördernde Faktoren gut untersucht werden konnten. Als Merkmal für die Keimung galt die Vakuolenbildung in den Sporen, die der Keimschlauchbildung vorangeht. Zwischen 30 und 488 Tage alten Sporen zeigten mit zunehmendem Alter bessere Keimung (Anstieg von 1 auf 16%) bei einer Aufbewahrungstemperatur von -1°C . Säurevorbehandlung der Sporen erhöhte die Keimung z. T. beträchtlich: n/10 HCl, 10 Std., 43%; n/10 H_2SO_4 , 6 Std., 53%; n/10 HNO_3 , 10 Std., 65%; n/10 H_4PO_3 , 7 Std., 35%; n/10 Ammoniumazetat, 10 Std., 47%; n/10 Oxalsäure, 4 Std., 39%; n/10 Maleinsäure 36%. Eine ähnliche Wirkung entfalteten auch verschiedene Netz- und Waschmittel. Wärmebehandlung der Sporen vor der Keimung von 4–8 Minuten bei 50°C ergaben 95% Keimung, die bei Verlängerung bis 64 Minuten auf 15% abfiel. Ohne fördernde Wirkung blieb dagegen der Zusatz von Vitamin B_1 , β -Indolylessigsäure oder Nikotinsäureamid. Bei Prüfung der Nährlösungssalze auf ihre Unentbehrlichkeit für die Keimung wärmeaktivierter Sporen zeigte es sich, daß nur das Fehlen von KH_2PO_4 die Keimung unterdrückt. Die besten Ergebnisse wurden bei pH 7–8 erzielt. Als C-Quelle geeignet waren Mannose, Xylose, Fructose, Glukose und Maltose. Bei diesen Untersuchungen wurde die Bildung keimungsfördernder Substanzen durch die Hitzesterilisation im Autoklaven beobachtet. Einmalige Erhitzung auf 110°C ergab 3,1%, dreimalige Erhitzung 85% Keimung bei gleichzeitigem pH -Abfall von 7,06 auf 6,62. K_2HPO_4 und Glukose waren die hierfür entscheidenden Komponenten. Sie ließen sich durch K_3PO_4 , die drei Na-Phosphate, KHCO_3 , KCl, KNO_3 , K_2SO_4 bzw. Fructose bei weitgehend gleicher Wirkung ersetzen. Versuche, die keimfördernde(n) Substanz(en) zu identifizieren schlugen fehl. Sie haben offenbar Säurecharakter und sind wahrscheinlich Zersetzungsprodukte der Glukose. Weltzien (Stuttgart-Hohenheim).

Zaleski, K., Grela, T. & Horówna, W.: Doświadczenia nad zwalczaniem chwościka burakowego (*Cercospora beticola* Sacc.) za pomocą odmiennych sposobów opryskiwania 1% cieczą bordoską (z lat 1950–1951). — Versuche zur Bekämpfung von *Cercospora beticola* Sacc. mit 1% Kupferkalkbrühe unter Benutzung verschiedener Ausbringverfahren (Poln. mit engl. Zusammenf.). — *Roczniki Nauk Rolniczych* **72-A-1**, 115–140, 1955.

Feldversuche zur Bekämpfung von *Cercospora beticola* Sacc. an Zuckerrübe durch 1%ige Bordeauxbrühe ergaben bei ausschließlicher Spritzung der Blatt- oberseiten keine entscheidenden Ertragsunterschiede (Blatt- und Rübenmasse, Zuckergehalt) gegenüber Parzellen mit Behandlung beider Blattseiten. Künstliche Infektion der Versuchsflächen. Heddergott (Münster).

Wederewskij, D. D. & Wojtowitsch, K. A.: Über die Anwendung der chemischen Methode zur Bekämpfung des Beulenbrandes bei Mais. — *Ber. der Unions-Akad. d. Landw. Wiss.* namens W.I. Lenin **22**, Nr. 4, 18–22, Moskau 1957 (russisch).

Nach Untersuchungen von Verff. findet im Verlauf der ersten Entwicklungsphasen der Maispflanze vom Aufkeimen bis zum Ende der Phase der Stengelbildung

eine primäre Infektion der Pflanzen durch Chlamydosporen von *Ustilago zeae* Unger. statt, die auf der Bodenoberfläche bzw. in den oberen Bodenschichten überwintern. Die primär infizierten Pflanzen erkranken sehr schwer und gehen größtenteils zugrunde. Die auf diesen Pflanzen entstehenden Chlamydosporen werden durch Luftströmungen verbreitet und rufen eine sekundäre Erkrankung der Pflanzen hervor. Die Inkubationsperiode betrug (bei künstlicher Infektion) 10–12 Tage, die Dauer der einzelnen Generationen (bis zu Beginn der Verbreitung neuer Chlamydosporen) 25–28 Tage. Bei der Bekämpfung erwies sich das Präparat Nr. 125 in einer Konzentration von 3% als sehr wirksam, wenn es vor dem Aufkeimen der Saaten verteilt wurde; beim Spritzen nach dem Aufkeimen trat aber eine Beschädigung der Keimlinge ein. Als eine Ergänzungsmaßnahme wird auch Spritzen mit 1%iger Kupferkalkbrühe empfohlen. Gordienko (Berlin).

Agrawal, N. S., Christensen, C. M. & Hodson, A. C.: Grain storage fungi associated with the granary weevil. — J. econ. Ent. **50**, 659–663, 1957.

Schimmelschäden an lagerndem Getreide, die in erster Linie von Angehörigen der *Aspergillus glaucus*-Gruppe, besonders *A. restrictus*, hervorgerufen werden, werden wahrscheinlich von *Sitophilus granarius* L. übertragen. In allen von ihm befallenen Proben, die 1–3 Monate bei 25° C und 75% relat. Luftf. aufbewahrt wurden, war die Schimmelbildung bedeutend stärker als in allen nicht verkäuferten Kontrollen. Keime von *A. restrictus* und anderen Arten der *A. glaucus*-Gruppe konnten im Vormagen und Darm von *S. granarius* und auf seinen Exkrementen festgestellt werden. Sie bleiben auch in hungernden Käfern bis zu deren Tod am Leben. In keimfrei gemachtem Getreide, das 5 Wochen bei 85% relat. Luftf. gehalten wurde, bildete sich kein Schimmel; wurden aber durch ein Bad in 1%igem Natriumhypochlorit oberflächlich desinfizierte Käfer dazugegeben, so wucherte ein starker Rasen von *A. restrictus*. Weidner (Hamburg).

Kundert, J.: Die *Peronospora* der Rebe und ihre Bekämpfung im Jahre 1956. — Schweiz. Z. Obst- u. Weinbau **66**, 160–163, 182–188, 1957.

Infolge der sehr stark voneinander abweichenden regionalen Witterungsverhältnisse in der Schweiz sind dort regelmäßige vorbeugende Bekämpfungsmaßnahmen gegen die Reben-*Peronospora* ganz besonders wichtig. In Wädenswil zeigten sich 1956 erst Ende Juli die Blattinfektionen, Versuchsergebnisse blieben daher aus. Dagegen konnten Auszählungen über das Auftreten des *Oidium* durchgeführt werden. Nach Kupfer, Kupfer-Schwefel, Kupfer-Zineb und Kupfer-Ziram waren 0, 0,6–2,6, 0–1,3 bzw. 0% der Trauben befallen, nach Zineb, Captan und Zineb-Captan waren es 60, 24 und 8%, in der Kontrolle 68%. Durch den *Botrytis*-Pilz waren die Trauben zu $\frac{2}{3}$ – $\frac{4}{5}$ befallen, am stärksten nach Captan, wohl wegen der wachstumsfördernden Wirkung des Mittels. Die Erträge lagen bei den Kupfermitteln am niedrigsten, die kombinierten ergaben einen Ertragsanstieg von rund 11% und die organischen einen solchen von 16%. Mühlmann (Oppenheim).

D. Unkräuter

Rademacher, B.: Ergebnisse der 2. Deutschen Arbeitsbesprechung über Fragen der Unkrautbiologie und -bekämpfung am 6./7. Dezember 1956 in Stuttgart-Hohenheim. — Mitt. Biol. BundAnst. Berlin-Dahlem, H. 87, 118 pp., 1957.

Die Schrift enthält folgende Einzelbeiträge:

Boeker, P.: Steuerung der Bestandsverhältnisse auf Grünland mit wirtschaftlichen Mitteln. — S. 7–10.

Grünlandunkräuter im definierten Sinne finden sich vorzüglich auf Flächen, deren Bewirtschaftungsintensität zu wünschen übrig läßt, oder solchen, die naturgegebene Standortmängel aufweisen. Diese einzeln aufgeführten Mängel bedingen entsprechende Gegenmaßnahmen, unter denen die wirtschaftseigenen mit Düngung, Nutzung und Pflege und Regelung der Wasserverhältnisse angegeben und erläutert werden. Starke Düngung, insbesondere reiche N-Düngung, fördert Kleearten und Graswuchs und drängen Rosettenpflanzen und Lückenbesiedler zurück. Auch die ätzende Wirkung von Kalkstickstoff kann Vorteile bringen. Starke Trittwirkung, unter Umständen in Verbindung mit Nachmahd bringen *Ranunculus*-Arten, *Rumex acetosa* und die Umbelliferen zum Verschwinden. Besonders wirksam ist häufige Nachmahd gegen *Deschampsia caespitosa* und *Festuca arundinacea*. Mehrfach wiederholte Vorweide der Wiesen im zeitigen Frühjahr ist wirksam gegen

Colchicum autumnale und *Allium vineale*. Die bei der Anwendung chemischer Unkrautbekämpfungsmittel als Folgemaßnahmen empfohlene Intensivierung der Grünlandnutzung kann nach Ansicht des Verfassers in vielen Fällen schon allein den gleichen Erfolg erzielen. — 16 Literaturref.

Holz, W.: Die Problematik der Unkrautbekämpfung auf dem Grünland mit Wuchsstoffherbiziden. — S. 11-14.

Die besonders schwierigen Verhältnisse im Weser-Ems-Gebiet führten zur Gründung einer Arbeitsgemeinschaft zur Klärung der Möglichkeiten, durch Wuchsstoffanwendung bleibende Grünlandverbesserungen zu erzielen, unter Federführung des PA-Oldenburg. Diese Arbeitsgemeinschaft soll durch intensive Zusammenarbeit von Grünlandwissenschaftlern und Phytopathologen Fehler der Vergangenheit (im Hinblick auf mangelnde Zusammenarbeit der erwähnten Fachrichtungen) und durch eine alleseitige Untersuchung (z. B. auch in betriebswirtschaftlicher Hinsicht) das Problem der Unkrautbekämpfung auf dem Grünland einer Lösung näherführen. — 11 Literaturref.

Richter, W.: Pflanzensoziologische Untersuchungen im nordwestdeutschen Grünland nach Wuchsstoffbehandlung. — S. 14-21.

Erste Ergebnisse aus 3-5jährigen, noch nicht abgeschlossenen Versuchen mit Wuchsstoffherbiziden als Ganzflächenbehandlung zur Minderung eines zu hohen Kräuteranteils und Bekämpfung von *Juncus effusus* auf 5 verschiedenen Versuchsfeldern des PA-Oldenburg. Durch pflanzensoziologische Untersuchungen wurde insbesondere auf Änderungen des Gesamtbestandes geachtet. Im ersten Versuch waren diese durch Wuchsstoffspritzung in Verbindung mit Düngung und entsprechender Nutzung hervorgerufenen Bestandesänderungen ausschließlich erwünschter Art. Wertvolle Weidegräser stiegen im Anteil, Sauergräser und Binsen verschwanden. Im letzten der beschriebenen 5 Versuche ist dagegen an die Stelle der vernichteten Binsen trotz zusätzlicher Düngung *Deschampsia caespitosa* getreten. Die Beispiele zeigen, daß bestimmte vom Verf. genau erläuterte Vorbedingungen erfüllt sein müssen, um nach Ganzflächenbehandlung mit Wuchsstoffen die erstrebte Verbesserung der Grünlandfläche tatsächlich zu erhalten.

Richter, W.: Erfahrungen bei der Bekämpfung einiger in Nordwestdeutschland wichtiger Grünlandunkräuter mit Wuchsstoffherbiziden. — S. 21-24.

Juncus effusus (Flatterbinse): Spritzung mit MCPA zur Zeit lebhaften Wachstums mit gleicher Aufwandmenge wie im Getreide. Mahd 2-3 Wochen nach der Spritzung. Die Binsen starben innerhalb von 6-8 Wochen nach Behandlung bis in die Wurzelstöcke ab; dabei ist die Auswirkung der oft erforderlichen Ganzflächenbehandlung noch nicht genügend untersucht. — *Ranunculus acer*, *R. repens* (Hahnenfuß): Spritzung mit MCPA nur bei zahlenmäßig starkem Auftreten. Walzen unmittelbar vor der Behandlung verbessert die Wirkung, kann jedoch auch erhebliche Gräser Schäden verursachen. — *Rumex acetosa* (Sauerampfer) ließ sich mit Wuchsstoffherbiziden nur auf frischen bis mäßig feuchten Flächen gut, auf nassen und sauren Wiesen nicht bekämpfen. — *Anthriscus silvestris* (Wiesenkerbel), *Symphytum officinale* (Beinwell) und *Senecio aquaticus* (Wasserkreuzkraut) sind unter den vorliegenden Bedingungen mit den untersuchten Wuchsstoffherbiziden nicht befriedigend bekämpfbar. — *Acorus calamus* (Kalmus) ist am besten durch 2-3jährig wiederholte Behandlungen mit 2,4-D-Ester zu bekämpfen. — *Equisetum palustre* (Duwoek) ist nur durch Verbindung von MCPA-Spritzung mit entsprechender Düngung und Nutzung zurückzudrängen. — 7 Literaturref.

Hanf, M.: Kombinierte Versuche mit Wuchsstoffen und Düngung im Grünland. — S. 24-30.

4 Versuche mit je 2 Düngungsreihen und 2 Behandlungsreihen (2,4-D/MCPA und 2,4-D/2,4,5-T) wurden auf Bestandesänderungen und Erträge untersucht. Eine deutliche Beziehung zwischen bestimmter Düngung und Wuchsstoffbehandlung konnte nicht nachgewiesen werden. Der 2,4-D/2,4,5-T-Ester erwies sich zur Grünlandbehandlung wegen nachhaltiger Ertragsminderung auf den damit behandelten Flächen als ungeeignet.

Daiber, C. C.: Über die Wuchsstoffempfindlichkeit einiger Grünlandunkräuter in Abhängigkeit von Behandlungstermin und Wuchstyp. — S. 31-37.

Wuchsstoffherbizide sind nur zur Unterstützung von Maßnahmen am Platze, die der Verbesserung der Ertragsfähigkeit dienen. Stadienempfindlichkeit der Unkräuter und Witterungsbedingungen sowie einige Ursachen der selektiven Wirkung

von 2,4-D- und MCPA-Salzen werden vom Verf. eingehend untersucht. Allgemein gute herbizide Wirkung wurde bei kräftigem vegetativen Wachstum Anfang Mai, nach dem ersten Schnitt Anfang Juli, aber auch bei Behandlung an warmen, trockenen Oktobertagen erzielt. Die auf den Versuchsflächen auftretenden Unkräuter werden nach der Art ihrer Vermehrung nach Wehsarg in 5 Gruppen eingeteilt und deren Empfindlichkeit gegen 2,4-D und MCPA dargestellt. Die Ergebnisse gestatten den Schluß, daß die Wuchsstoffempfindlichkeit der mehrjährigen Grünlandunkräuter weitgehend vom Wuchstyp und der damit zusammenhängenden Regenerationsfähigkeit abhängt.

Rademacher, B.: Wuchsstoffe mit günstiger Selektivität für Leguminosen (2,4-DB u. a.). — S. 37–43.

Zur Überwindung des bisher erheblichen Nachteils der Wuchsstoffherbizide, der Beeinträchtigung von Kleearten, erscheint die 2,4-Dichlorphenoxybuttersäure (2,4-DB) als geeignet. In 3 Versuchen wurde diese zu 2,5 und 3,3 kg/ha auf kraut- und zum Teil leguminosenreichen Flächen im Vergleich zu 2,4-D/2,4,5-T-Ester eingesetzt. Zählungen und pflanzensoziologische Aufnahmen zeigten, daß durch 2,4-DB-Behandlung der Anteil an Gräsern in erwünschter Weise erhöht wird, der an Kräutern erniedrigt, während der Leguminosenanteil insbesondere nach vorheriger Walze noch verbessert wird. Auch eine kurze Übersicht über das Verhalten der wichtigsten Arten gegenüber 2,4-DB zeigt die günstigen Auswirkungen des genannten Mittels. — 2 Literaturref.

Ziegenbein, Gerta: Unkrautbekämpfung im Grassamenbau. — S. 44–49.

In den etwa 15 Grasarten, in denen Unkrautbekämpfung wichtig ist, muß diese einmal im Ansaatzjahr, zum zweiten im Erntejahr der Gräser, wiederholt werden. In den seltenen Reinsaat, aber auch bei Getreidedeckfrucht, erscheint DNC als Vor- oder Nachauflaufbehandlung als das geeignete Mittel. Wuchsstoffmittel, die entsprechend dem Stadium der Deckfrucht (Sommerung) angewandt werden, wenn die Samengräser im 4–6-Blattstadium sich befinden, führten bei sämtlichen 15 Arten zu morphologischen Veränderungen und bei den meisten Arten noch im zweiten Schnitt zu Ertragsminderungen. Bei Grassaat unter Winterung waren diese Nachteile der Wuchsstoffbehandlung nicht erkennbar. — Im Samenjahr kommt chemische Unkrautbekämpfung nur bei lückigen Beständen oder bei Vorliegen von Wurzelunkräutern in Betracht. Bei Behandlung Mitte Mai mit DNC, 2,4-D und MCPA konnten in keinem Falle nachteilige Einflüsse der Behandlung auf 8 Grasarten festgestellt werden. — DNC-Mittel können also ohne Bedenken im Ansaatz- und Erntejahr, Wuchsstoffmittel nur im Erntejahr nach Abschluß der vegetativen Phase verwandt werden. — 5 Literaturref.

Kern, H.: Die Gifte von *Equisetum palustre* L. — S. 49–51.

Die bisher gefundenen Alkaloide und weitere Inhaltsstoffe des Sumpfschachtelhalmes (*Equisetum palustre*) werden aufgeführt und erläutert. Die hohe Empfindlichkeit der Kühe gegen *Equisetum* kann nach den toxikologischen Untersuchungen des Verf. nicht auf die Alkaloidwirkung zurückzuführen sein. Schachtelhalmextrakt enthält Stoffe, die Vitamin B₁ in kürzester Zeit zerstören; diese könnten für die Giftwirkung auf Kühe verantwortlich sein. Die Untersuchungen sind noch nicht abgeschlossen. — 8 Literaturref.

Holz, W.: Alkaloidgehalt des Duwocks (*Equisetum palustre* L.) nach Wuchsstoffbehandlung und die sich daraus ergebenden Möglichkeiten zu seiner Bekämpfung. — S. 51–58.

Die Frage, welcher Stoff von *Equisetum palustre* für die Giftwirkung des Unkrauts auf Milchvieh in erster Linie verantwortlich ist, ist noch nicht eindeutig geklärt; man neigt heute dazu, den Gesamtalkaloidkomplex als Hauptursache anzunehmen. Beobachtungen über Beweidung von mit MCPA behandelten Duwock-Wiesen führten zu nunmehr seit 4 Jahren laufenden, genauen Untersuchungen über den Alkaloidgehalt des Duwocks nach Wuchsstoffbehandlung: Nach derselben war in allen Jahren eine wesentliche Abnahme des Alkaloidgehalts festzustellen, deren Ursache noch ungeklärt ist. Abschließend werden für Weiden und Heuwiesen 2 Bekämpfungsverfahren entwickelt. — 17 Literaturref.

Hanf, M.: Erfahrungen über die Unkrautbekämpfung mit Wuchsstoffen in Kartoffeln. — S. 59–61.

Aus einer Übersicht geht die starke Ertragsminderung der Kartoffeln bei Fehlen der Handhacke zur Vernichtung der zwischen den Kartoffelstauden wach-

senden Unkräuter (Melde, Knöterich, Franzosenkraut) hervor. Wuchsstoffbehandlungen mit MCPA und 2,4-D zur Vernichtung dieser Unkräuter rufen im allgemeinen Blattanomalien an der Kartoffel hervor. Diese treten jedoch bei Spritzungen vor dem Auflaufen nicht auf, sodaß durch eine solche beachtliche Ertragsleistungen erzielt werden können. Auch bei späterer Spritzung konnte trotz Blattanomalien noch Ertragssteigerung nachgewiesen werden. Die Sorten reagieren unterschiedlich. Weitere Prüfungen sind erforderlich. — In der anschließenden Diskussion wurde vor allem auf bereits festgestellte Geschmacksbeeinträchtigungen verwiesen, die nach Wuchsstoffbehandlung bei Kartoffeln, die höher als 15–20 cm sind, auftreten können.

Amann, F.: Zur Bekämpfung des Franzosenkrautes in Hackfrüchten (*Galinsoga parviflora* Cavanilles). — S. 62–66.

In Vorversuchen wurde festgestellt, daß Franzosenkraut im Sommer regelmäßig 6–10 Tage nach der Bodenbearbeitung, genügend Feuchtigkeit vorausgesetzt, aufläuft. Bekämpfungsmöglichkeiten sind mit DNC, DNBP, KCN und Kalkstickstoff gegeben. — In Spätkartoffeln wird gute Wirkung gegen Franzosenkraut verbunden mit guter Düngewirkung durch zweimalige Kalkstickstoffgabe erzielt, evtl. ergänzt durch eine dritte Behandlung vor der Ernte zur Abtötung von Kartoffellaub und Unkräutern. Auch in Mais wird die beste Wirkung durch geteilte Gabe (vor der Saat oder beim Spitzen und bei 25 cm Höhe) erzielt. Die gleichen Erfolge können in Zwiebeln und Spargel erreicht werden.

Linden, G.: Chemische Unkrautbekämpfung im Mais. — S. 68–72.

Nach einer Literaturübersicht werden die Ergebnisse 4jähriger Versuche mit 2,4-D und MCPA dargestellt. Bei Behandlung nach dem Auflaufen bei einer Maishöhe von 10 bis 20 cm traten an 4 Sorten Silo- und Körnermais fallweise Ertragsminderungen nur durch MCPA, nicht hingegen durch 2,4-D, auf. Letzteres ist in Mais also sicherer anzuwenden und wird empfohlen. — 28 Literaturref.

In der Diskussion wird auf die Notwendigkeit der Bodenbearbeitung auch bei erfolgreicher Herbizidanwendung und die Möglichkeit der Simazin-Anwendung in Mais hingewiesen.

Orth, H.: Untersuchungen zur Verhütung von CIPC-Schäden an Zwiebeln und Möhren. — S. 73–78.

Im ersten Jahr der Praxisanwendung von CIPC zur Unkrautbekämpfung in Zwiebeln und Möhren traten an den genannten Kulturen Schäden auf, deren Art in 3 Abbildungen gezeigt wird. Ein Teil dieser Schäden ist durch Spritzfehler entstanden, ein weiterer Teil durch CIPC-Anwendung im Voraufverfahren auf Sandböden. Anhand der Ergebnisse von Gewächshausversuchen wird gezeigt, daß Zwiebeln und Möhren nach dem Auflaufen widerstandsfähiger als vor dem Auflaufen sind und also auf Sandböden die CIPC-Behandlung erst nach dem Auflaufen durchgeführt werden sollte.

Arndt, F.: Chemische Unkrautbekämpfung in Zwiebeln, Möhren und Zuckerrüben. — S. 78–84.

Aus einer umfangreichen Arbeit dieses Themas werden hier die wichtigsten Ergebnisse dargestellt. — In Gewächshausversuchen zeigte sich der Einfluß der Bodenart bei Voraufbehandlung mit CIPC, CMU und PCP: Je humusärmer der Boden, desto stärker die Schäden an Zwiebeln. Auch die Saattiefe ist von Bedeutung. In Feldversuchen traten auf humusarmen Lehm Böden bei Anwendung von 3–4 kg/ha Wirkstoff CIPC im Vor- und Nachaufverfahren Schäden an Zwiebeln auf, die auf humosen Böden nicht nachweisbar waren. Die Anwendung von PCP zu 4–6 kg/ha Wirkstoff vor dem Auflaufen verlief ohne Schäden. Möhren erwiesen sich CIPC gegenüber als widerstandsfähiger. Abschließend eine Übersicht über die herbizide Wirkung der genannten Präparate und die Wirtschaftlichkeit des Einsatzes.

Petzoldt, K.: Untersuchungen über die Wirkung des Mähdruschverfahrens auf die Verunkrautung. — S. 84–89.

In genauen Vergleichen zwischen den herkömmlichen Ernteverfahren und dem Einsatz des Mähdeschers wird festgestellt, daß der letztere nicht zwangsläufig zu stärkeren Verunkrautungen führen muß. Voraussetzung ist einwandfreies Arbeiten des Mähdeschers, das bei starker Verunkrautung nicht mehr gegeben ist. Die Ernteverzögerung ist auf das unbedingt notwendige Ausmaß zu beschränken, die Spreu bei stärkerem Besatz mit flugfähigen Samen zu bergen. — 2 Literaturref.

Kersting, F.: Zur Queckenbekämpfung mit TCA. — S. 90–93.

Auf mittleren bis schweren Böden läßt sich dauerhafte Queckenbekämpfung (*Agropyrum repens*) durch Verbindung von Bodenbearbeitung und Spritzung mit niedrigen Aufwandmengen von TCA erzielen. Der Boden wird so geschält, daß die Masse der Ausläufer in die obere Bodenschicht gelangt und innerhalb von 8 Tagen mit 20–30 kg/ha TCA behandelt. Sowohl bei Sommer- als auch bei Herbstbehandlung trat praktisch vollständige Wirkung ein; im Frühjahr nach Herbstbehandlung bestellte Kulturen von Sommergetreide, Rüben und Kartoffeln gediehen normal. Eggen zwischen Schälfrucht und Behandlung verminderte den Erfolg. — 3 Literaturref.

Tochtermann, U.: Die Wuchsstoffeinwirkung auf die perennierenden Teile von *Cirsium arvense*. — S. 94–98.

In Versuchen, die unter Ausschuß besonderer ackerbaulicher Maßnahmen und zum Teil auf Weideland mit 2,4-D- und MCPA-Salzen und deren Kombinationen, 2,4-D-Ester und Kombinationen 2,4-D/2,4,5-T durchgeführt wurden, zeigten, daß im auf die Behandlung folgenden Jahr die Anzahl der neu austreibenden Distelsprosse nur um 10–30% unter der Anzahl des Vorjahres lag. Eine Überlegenheit eines der Mittel konnte nicht nachgewiesen werden. Zur Klärung dieser mangelnden Dauerwirkung angesetzte Untersuchungen ergaben, daß der oberirdisch angewandte Wuchsstoff zwar in die Wurzelorgane transportiert wird, dort jedoch nicht toxisch wirkt und nach gewisser Zeit nicht mehr nachweisbar ist. Zur Vernichtung der Ackerdistel ist die Wuchsstoffspritzung durch ackerbauliche Maßnahmen zu ergänzen.

Holz, W.: Die Bekämpfung der Dannessel (*Galeopsis tetrahit* L.) mit 2,4,5-T-haltigen Mitteln. — S. 99–103.

Gegen *Galeopsis*, das mit 2,4-D nicht und mit MCPA nur im ganz jungen Stadium zu bekämpfen ist, hat sich die Kombination 2,4,5-T/MCPA seit ihrem Erscheinen 1954 als durchschlagend wirksam auch noch in späteren Wuchsstadien erwiesen. Ob an Getreide Ertragsminderungen durch den Einsatz dieser Kombination zu befürchten sind, ist trotz zahlreicher Versuche noch nicht eindeutig geklärt. In stark mit *Galeopsis* verseuchten Gebieten führt 2,4,5-T/MCPA jedenfalls zu deutlichen Mehrerträgen.

Leicht, A.: Bekämpfung von *Galeopsis*-Arten mit MCPA + 2,4,5-T-Mitteln. — S. 103–105.

Bestätigung der im vorhergehenden Aufsatz für Norddeutschland gemachten Feststellungen auch für Süddeutschland. In 2 Tabellen sind Getreideerträge und Unkrautwirkung aus 14 Versuchen (1955) mit DNC, MCPA und 2,4,5-T/MCPA dargestellt. Im Durchschnitt der Versuche wurde durch DNC und 2,4,5-T/MCPA ein Mehrertrag von 3,5 dz/ha erzielt, welcher durch MCPA infolge des starken Ackerhohlzahnbesatzes der Versuchspartzellen nicht erreicht wurde. Versuche 1956 verliefen gleichlautend.

Holz, W.: Schäden an Wintergerste nach DNC + Wuchsstoff-Spritzung. — S. 107–110.

Die Anwendung einer Kombination von DNC + Wuchsstoff führte bei Wintergerste zu Schäden zwischen 20 und 30%. Diese Schäden werden anhand von Abbildungen beschrieben und die mutmaßlichen Ursachen untersucht.

Linden, G.: CMU zur Unkrautbekämpfung in Spargelkulturen. — S. 110–114.

Nach einer Literaturübersicht werden die Ergebnisse von 3jährigen Versuchen gebracht. Durch die Behandlung von Ertragsanlagen mit 2–4 kg/ha CMU (80%ig) wird Freiheit von Samenunkräutern für die Dauer der Stechperiode und darüber hinaus erzielt. In Junganlagen soll die Aufwandmenge 2 kg/ha nicht überschreiten, in Saatbeeten 1,5 kg/ha. Mehrjährig wiederholte Behandlungen führen nicht zu einer Anhäufung von Restbeständen des Mittels im Boden. — 24 Literaturref.

Unter „Hinweise auf neue Herbizide“ (S. 115–116) werden abschließend Referate aus der 3. British Weed Control Conference 1956 über Triazin-Derivate, Phenoxypropionsäuren und Phenoxybuttersäuren zusammengefaßt. — Es folgt eine „Zusammenstellung der auf der 1. Arbeitsbesprechung über Fragen der Unkrautbiologie und -bekämpfung am 8. 3. 1955 in Hohenheim gehaltenen Referate mit Angabe der Literaturquellen, soweit veröffentlicht“ (S. 117–118).

Linden (Ingelheim).

Oostenbrink, M.: Nematoden in Verband met de Vruchtbaarheid van de grond. — Habilitationsschrift, 21 S., 1957.

Verf. gibt in dieser Schrift zunächst einen kurzen Überblick über die Entwicklung der Nematodenforschung, wobei er besonders der Verdienste von N.A. Cobb gedenkt. Nach kurzen systematischen Hinweisen auf die Stellung der Nematoden wird die phytopathologische Bedeutung der Gattungen *Aphelenchoides*, *Ditylenchus*, *Meloidogyne* und *Heterodera* beleuchtet. Es folgen Ausführungen über die freilebenden Nematoden, die hauptsächlich den Gattungen *Pratylenchus*, *Paratylenchus*, *Hoplolaimus* und *Tylenchorhynchus* angehören, und ihre Vergesellschaftung mit Pilzen. Die Nematodenforschung erhielt im Laufe der Jahre auf diesem Gebiete manche neue Impulse (Entdeckung nematizider Mittel, wie DD und Äthylendibromid, Bedeutung ektoparasitisch lebender Nematoden als Erreger von Bodenmüdigkeitserscheinungen, Verbesserung der Methoden für Populationsuntersuchungen, Bedeutung des Kartoffelnematodenproblems für den Export und Import). Hingewiesen wird ferner auf die Produktion nematizider Stoffe, die in den letzten Jahren einen bedeutenden Umfang eingenommen hat. An der Entwicklung nematizider Stoffe sind allein in Holland mindestens 5 Unternehmen mit eigenen wissenschaftlichen Laboratorien beteiligt. Etwa 1800 Nematodenarten sind bisher bekannt, aber schätzungsweise 99% sind noch nicht beschrieben.

Goffart (Münster).

Steiner, G.: The zoological and agricultural status of plant nematodes. — Proc. XIV. Int. Congr. Zool. 1953, 368–371, 1956 (mit Diskussion).

Die beiden Unterstämme der Nematoden, die Phasmoden und die Aphasmoden, enthalten pflanzenparasitische Arten. Alle pflanzenparasitischen Nematoden besitzen einen Mundstachel. Bei den *Tylenchoidea* ist er phylogenetisch eine umgebildete Mundhöhle, bei den *Dorylaimoidea* ein umgebildeter Zahn. Er dient nicht nur der Nahrungsaufnahme, sondern auch der Übertragung von Speicheldrüsensekreten. Die Verdauung erfolgt teilweise oder ganz extraoral. Möglicherweise werden auch Enzyme von den Speicheldrüsen abgeschieden. Bei den *Tylenchoidea* kommt Ekto- und Endoparasitismus vor, bei den *Dorylaimoidea* ist Endoparasitismus selten. Die erstgenannte Gruppe enthält sessile und halbsessile Arten; zu den letztgenannten scheinen nur wandernde Arten zu gehören. Die bei den *Tylenchoidea* auftretende Anabiose ist bei den *Dorylaimoidea* unbekannt. Ferner besitzen die *Tylenchoidea* eine größere Eiproduktion und einen stärker ausgeprägten Sexualdimorphismus als die *Dorylaimoidea*.

Goffart (Münster).

Steiner, G.: The problem of the taxon in the nematode genus *Ditylenchus* and its agricultural implications. — Proc. XIV. Int. Congr. Zool. 1953, 377–379, 1956 (mit Diskussion).

Früher wurde *Ditylenchus dipsaci* als eine Art angesehen, die über 350 Wirtspflanzen angreift. Nach neueren Untersuchungen treten aber morphologisch nicht differenzierte Stämme auf. Versuche mit solchen vermutlich identischen Stämmen ergaben widersprechende Ergebnisse. Eine Wirtspflanze wird zuweilen von 2 oder mehr Stämmen angegriffen. Mischpopulationen treten nicht nur auf dem Felde, sondern in einzelnen Wirtspflanzen auf. Außerdem kompliziert die Möglichkeit einer Bastardierung die Artfrage noch mehr. Schließlich besteht auch noch ein nomenklatorisches Problem insofern, als frühere Autoren bestimmte Wirtsformen von *Ditylenchus* als eigene Arten beschrieben haben.

Goffart (Münster).

Sleeth, B. & Reynolds, H. W.: Root-knot nematode infestation as influenced by soil texture. — Soil Sci. 80, 459–461, 1955.

Verf. stellten an Hand von Infektionsversuchen fest, daß der Befall eines Bodens mit Wurzelgallenälchen von der Bodenbeschaffenheit weitgehend abhängig ist. Der stärkste Befall ist in einem sandigen oder groben Boden zu erwarten, während ein lehmiger oder fein strukturierter Boden den geringsten Befall hat. Da zwischen Bodenbeschaffenheit und Wurzelgallenälchenaufreten eine ziemlich enge Korrelation besteht, wird empfohlen, durch eine physikalische Analyse des Bodens die gefährdeten Stellen festzulegen.

Goffart (Münster).

Southey, J. F.: Observations on *Heterodera cacti* Filipjev et Sch. Stekhoven and *Meloidogyne* spp. on imported Cactus plants with a list of new host records. — Nematologica 2, 1–6, 1957.

Aus Italien importierte Kakteen waren von *Heterodera cacti* und *Meloidogyne* spp., wahrscheinlich *M. incognita*, *M. incognita acrita* und *M. arenaria*, befallen.

Bei Infektionsversuchen wurden u. a. Arten der Gattungen *Cereus*, *Echinocactus*, *Mamillaria* und *Opuntia* angegriffen. Morphologische Einzelheiten werden über *H. cacti* mitgeteilt. Als Bekämpfungsmethode wird das Einsetzen wurzelloser Setzlinge in sterilisierten Boden oder in Sand vorgeschlagen. Goffart (Münster).

Wilson, J. D. & Black, D. T.: Chemicals help control muck soil infestation of root-knot nematodes. — Ohio Farm and Home Res. **41**, No. 300, 3 S., 1956.

Durch Bekämpfung des Wurzelgallenälchens mit DD und EDB-W 85 im Herbst konnten zwar die Erträge bei Möhren nicht wesentlich gesteigert werden, jedoch ging der Prozentsatz der befallenen Wurzeln nach Bodenbehandlung bedeutend zurück. Er betrug nach Behandlung mit EDB-W 85 (140 Liter je ha) nur noch 6% (unbehandelt 66%). Dieselbe Konzentration drückte den Befall bei Sellerie auf 0,2% (unbehandelt = 10). Bei Zwiebeln traten aber lang anhaltende phytotoxische Schäden auf. Goffart (Münster).

Seinhorst, J. W.: Biologische Rassen van het stengelaaletje *Ditylenchus dipsaci* (Kühn) Filipjev en hun waardplanten. (Mit engl. Zusammenf.) — T. Pl. ziekten **62**, 179–188, 1956.

Die von Stengelälchen angegriffenen Pflanzen reagieren auf den Befall in verschiedener Weise durch Anschwellungen des befallenen Gewebes und der Mittellamellen, Wachstumshemmung und Mißbildung der Triebe sowie Entwicklung von Seitenknospen. Daneben treten abnorme Symptome auf, wie Nekrosen des Gewebes (z. B. bei Befall von Rot- und Weißklee durch Stengelälchen der Roggen-, Zwiebel- und Kartoffelrasse), Wachstumsstockung und Mißbildung ohne Älchenvermehrung (z. B. bei Lein, der von Stengelälchen der Roggen-, Zwiebel- und Kartoffelrasse angegriffen wird) oder anderer abnormer Symptome (z. B. bei gelben Lupinen und Erbsen, die von Stengelälchen der Roggenrasse befallen werden). Die abnormen Symptome werden als verschiedene Typen einer Resistenz angesehen. Auch auffällig langsame Entwicklung der Symptome oder der Älchen können als Folge einer Resistenz betrachtet werden. Goffart (Münster).

Atkins, J. G., Fielding, M. J. & Hollis, J. P.: Preliminary studies on root parasitic nematodes of rice in Texas and Louisiana. — FAO Plant Protection Bull. **5**, 53–56, 1957.

76 Proben von Reiswurzeln mit anhaftender Erde wurden von weit auseinanderliegenden Reisfeldern der Staaten Texas und Louisiana gesammelt und auf ihre Nematodenzusammensetzung untersucht. In 66% der Proben wurde *Tylenchorhynchus martini*, in 18% *Radopholus oryzae* gefunden. In einer begrenzten Zahl von Fällen, jedoch in hoher Individuenzahl, traten Nematoden der Gattungen *Ditylenchus*, *Pratylenchus*, *Paratylenchus* und *Rötylenchus* auf. Behandlung der Böden mit MC 2 (150 g/qm) unter einer Polyäthylendecke ergab die stärkste nematizide Wirkung und brachte hohe Reiserträge. Eine ausreichende Bekämpfung wurde mit DD (450 Liter/ha) und Nemagon (521 Liter/ha) erzielt. Als weniger günstig erwies sich Dowfume W-85 (120 Liter/ha). Goffart (Münster).

V. Tiere als Schaderreger

D. Insekten und andere Gliedertiere

Cymorek, S.: Beitrag zur Kenntnis der Pochkäferarten *Anobium punctatum* Deg., *Anobium hederæ* Ihss., *Anobium inexpectatum* Lohse (Col., Anobiidae). — Ent. Bl. **53**, 87–94, 1957.

Die morphologischen Unterschiede der drei sehr ähnlichen Arten der UnterGattung *Anobium*, des Holzwurms, *A. punctatum* Deg., und der beiden, offenbar nur in Efeuholz vorkommenden *A. hederæ* Ihss. und *A. inexpectatum* Lohse werden ausführlich beschrieben und abgebildet, außerdem auch die der Larven von *A. punctatum* und *A. inexpectatum*, die auch verschieden gestaltete Myzetome und Symbionten besitzen. Weidner (Hamburg).

Sandermann, W. & Casten, R.: Untersuchungen über die Verwertbarkeit radioaktiver Abfallstoffe von Atomkraftwerken als Holzschutzmittel. — Holz als Roh- u. Werkstoff **14**, 11–14, 1956.

Die wichtigsten Isotope des „Atomülls“ wurden auf die Verwendbarkeit als Holzschutzmittel untersucht. Zirkonium-95 und Cer-144 kommen wegen einer

zu kurzen Halbwertszeit und Caesium-137 wegen seiner Unfähigkeit, schwerlösliche Salze zu bilden, nicht in Frage. Mit einer Lösung von 1 Milliecurie/cm³ Strontium-90-nitrat imprägnierte Papiere wirkten nach 14 Tagen auf *Reticulitermes flavipes* Kollar schlagartig abtötend. Die Termiten speicherten dabei einen erheblichen Anteil der Aktivität. Soll der Schutz 65 Jahre anhalten, so muß wegen Abklingens der Aktivität die Imprägnierung mit einer Lösung der achtfachen Aktivität vorgenommen werden. Da diese aber für Mensch und Warmblüter wegen der Fixierung des Strontiums-90 im Knochen eine große Gefahr darstellt, wird dringend vor seiner Verwendung als Holzschutzmittel oder als Indikator für den Nachweis der Eindringtiefe von Holzschutzmitteln gewarnt.

Weidner (Hamburg).

Behrenz, W. & Teehnau, G.: Untersuchungen zur Immunisierung des Holzes durch Heißluftbehandlung. — Holz als Roh- u. Werkstoff **14**, 457–458, 1956.

Eine 24stündige Hitzeeinwirkung von 105° C auf Kiefernholz verhindert weder Eindringen noch Wachstum der Eilarven von *Hylotrupes bajulus* L. Ihre Entwicklung ist erst nach einer 24stündigen Erhitzung des Holzes auf mehr als 150° C nicht mehr möglich, eine allerdings in der Praxis nicht erreichte Temperatur. In solchem Holz ist die Larvenentwicklung auch nicht mehr möglich, wenn es mit 2%iger Hefeaufschwemmung getränkt wird, vielleicht weil bei der Trockendestillation für die Larven giftige Verbindungen auftreten.

Weidner (Hamburg).

Johansson, T. S. K. & M. P.: The effect of conditioned flour on the toxicity of sodium fluoride to *Tribolium confusum* Duv. — J. econ. Ent. **50**, 653–655, 1957.

Von *Tribolium confusum* Duv. befallenes Mehl zeigt biologische Veränderungen. Wird ein solches von Park als „conditioned flour“ bezeichnetes Mehl mit einem Fraßgift (NaF) vergiftet und dann wieder mit Testkäfern besetzt, so wird die abtötende Wirkung des NaF bis zu 50% gegenüber der Wirkung derselben Giftmenge in vorher nicht befallenem Mehl verzögert. Dabei zeigt es sich, daß bei einer Giftmenge von 0,5% die verzögernde Wirkung des Mehls zunimmt, wenn es vorher mit einer so großen Käfermenge besetzt war, daß 1, 4 oder 8 Käfer auf 1 g Mehl trafen. Waren es aber 12 Käfer/1 g, so nimmt die verzögernde Wirkung wieder ab. Diese vom vorhergehenden Befall abhängige Beeinflussung der abtötenden Wirkung ist bei einer 1%igen Giftosis nicht mehr feststellbar. Wenn die für jeden Käfer erlangbare vergiftete Futtermenge konstant bleibt (0,5 g/Käfer) erfolgt die Abtötung der Käfer rascher, wenn sie sich in Gruppen zu 10 in einem Probeglas befinden, als wenn sie nur allein oder zu zweit sind. Dieser Effekt beruht wohl auf größerer Aktivität innerhalb der Gruppe infolge gegenseitiger Störung. Unterschiede in der Mortalität der Geschlechter sind nur dann festzustellen, wenn man sie paarweise hält, dann sterben die ♀ rascher als die ♂.

Weidner (Hamburg).

McCuaig, R. D.: The cumulative toxicity of γ -BHC and Diazinon applied in small doses to locusts. — Ann. appl. Biol. **45**, 114–121, 1957.

Ölige Lösungen von γ -BHC („Acrodel“) und Diazinon wurden mit einer Mikropipette auf die Ventralseite des Abdomens von Imagines der *Schistocerca gregaria* Forsk. in verschiedenen Konzentrationen gebracht. Dabei wurde derselbe Abtötungserfolg erzielt, wenn die gleiche Dosis in 2 gleich großen Portionen mit einem 72stündigen Abstand oder in 4 gleich großen Portionen mit je 24stündigen Abständen angewendet wurde, wie mit der ganzen Dosis auf einmal. Daraus wird geschlossen, daß ein ähnlicher Effekt zu erwarten ist, wenn die Heuschrecken im Freien in mehreren aufeinanderfolgenden Arbeitsgängen innerhalb von 72 Stunden mit diesen Insektiziden gespritzt werden. Dies steht im Gegensatz zu den Ergebnissen mit Dinitroorthokresol, wo bei geteilter Anwendung der Dosis ein geringerer Abtötungserfolg erzielt wurde. Die Empfindlichkeit der beiden Geschlechter war gegen γ -BHC direkt proportional ihrem Körpergewicht. Gegen Diazinon dagegen waren die Weibchen 1,57mal empfindlicher als die Männchen.

Weidner (Hamburg).

Becker, G.: Holzzerstörende Insekten im Hafenbau- und Werftholz von Chioggia (Norditalien). — Z. angew. Ent. **41**, 403–410, 1957.

Im Fischereihafen von Chioggia am Südrand der Lagune von Venedig kommt *Kaloterms flavicollis* Fbr. mit *f. fuscicollis* Becker in eichenen, rings von Wasser umgebenen Hafenpfählen und in Werftgestellen aus Kiefernholz vor, in letzteren zusammen mit *Hylotrupes bajulus* L., der auch sonst in trockenem Holz in Gebäuden und im Freien erhebliche Zerstörungen verursacht. In feuchtem Holz im Freien hinterlassen Oedemeriden-Larven, wahrscheinlich von *Nacerda* sp., ein ceram-

bycidenähnliches Fraßbild. Hier, aber auch in feuchtem Holz von Gebäuden lebt *Pselactis (Codium) spadir* Herbst (Curcul., Cossoninae), der selbst ein von 3,35%igem Salzwasser getränktes Holz noch verträgt. Als Holzzerstörer in den Häusern treten die Anobiiden *Oligomerus ptilinoides* Woll., *Nicobium castaneum* Ol., *Anobium fulvicorne* Strm. und *Anobium punctatum* Deg. auf. Parasiten von *H. bajulus* und der Anobiiden sind *Scleroderma domesticum* Klug und (nur einmal aus einer Anobium-Larve) die Encyrtide *Tineophoctonus armatus* Ashm.

Weidner (Hamburg).

Frey, W.: Untersuchungen über den Schädlingsbefall an Getreideimporten. — Anz. Schädlingsk. **30**, 148–153, 1957.

Um Tatsachenmaterial für die Planung von Abwehrmaßnahmen gegen die Einschleppung von Vorratsschädlingen mit Getreideimporten zu schaffen, wurden vom 1. 6. 52–31. 5. 53 in 5 deutschen Häfen die ankommenden Getreideimporte auf Schädlingsbefall untersucht. Als eigentliche Großschädlinge wurden von den in einer Liste der EPPO zusammengestellten 15 Arten lediglich die Motten (*Sitotroga cerealella* Ol., *Plodia interpunctella* Hb. und *Ephestia* spp.) nicht auf den Dampfern, wohl aber in Lagerhäusern gefunden. Die Stärke des Befalls und die Artenzusammensetzung der Schädlinge hängt von den Herkunftsländern ab. Die stärksten Befallsstufen wiesen die Importe aus Argentinien, Rhodesien, Australien und Anatolien auf. Die Einbürgerung von *S. cerealella*, *Rhizopertha dominica* F., *Sitophilus oryza* L. und *Trogoderma granarium* Ev. ist kaum zu befürchten, wenn auch bei der letzten Art erhöhte Vorsicht geboten ist. *Laemophloeus*-Arten, die früher für relativ harmlos gehalten wurden, sind die Hauptursache für schwere Schäden durch starke Erhitzung und Verklumpung größerer Getreidemengen. Bestätigt und ergänzt wurden diese Ergebnisse durch die seit 1956 von der Einfuhr- und Vorratsstelle für Getreide und Futtermittel herausgegebenen Mitteilungen über Schädlingsbefall an Getreideimporten.

Weidner (Hamburg).

Kühl, H.: Der Befall durch Bohrmuscheln und Bohrkrebse in Norderney, Wilhelmshaven, List a. Sylt und Kiel in den Jahren 1953–1955. — Z. angew. Zool. **44**, 257–279, 1957.

Die Zerstörung des verbauten Holzes an den deutschen Küsten durch Bohrmuscheln, bes. *Teredo navalis* L., und Bohrasseln, *Limnoria lignorum* Rathke, schwankt in den verschiedenen Jahren sehr stark. Um die Gründe dafür kennen zu lernen, wurden Testhölzer aus Weißtannenholz (*Abies alba*) jeweils ein Jahr lang ausgelegt und regelmäßig das Wasser auf Temperatur, Salzgehalt, pH und Sauerstoffgehalt untersucht. Der an den einzelnen Versuchsstationen recht verschiedene Befall schwankte auch teilweise in den Versuchsjahren sehr stark. *Limnoria* wurde nur in Norderney und List beobachtet, *Teredo* war in Norderney und Wilhelmshaven stark, in List schwach und in Kiel nur 1955 ganz vereinzelt vertreten, während er in Cuxhaven in allen 3 Versuchsjahren fehlte, obwohl gerade hier in früheren Jahren sehr starker Befall bekannt worden war. Sein Fehlen mag damit zusammenhängen, daß hier in den Versuchsjahren etwa 6500 stark verseuchte Pfähle entfernt worden sind. Eine viel größere Rolle muß aber das durch die Wasserführung der Elbe bedingte Sinken des Salzgehaltes unter 20, oft sogar unter 15‰ während der Fortpflanzungszeit der Muschel (Juni bis Oktober) gespielt haben. Für *Limnoria* liegt die obere Temperaturgrenze schon bei 20°C, die im Sommer oft überschritten wird. Der Salzgehalt muß über 15–20‰ liegen. Hemmend aber ohne große Bedeutung wirkt der Bewuchs mit Seenenken (*Metridium senile* L.), Seepocken (*Balanus crenatus* Brug., *B. balanoides* L., *B. improvisus* Darwin), Miesmuscheln (*Mytilus edulis* L.) und Röhrenpolypen (*Tubularia* spec.) auf die Holzzerstörung durch die Bohrmuscheln und -asseln.

Weidner (Hamburg).

Boettger, C. R.: Termiten als Schädlinge von Nutzholz und ihre Abwehr. — T. H. Carolo-Wilhelmina Braunschweig, Ber. aus Forsch. u. Hochschulleben 1954 bis 1957, S. 105, 107, 109, 111, 113, 115, 117, 119, 121, Braunschweig 1957.

An Hand der Literatur wird eine vorzügliche kurze Übersicht über die Bedeutung der Termiten als Nutzholzschädlinge und die Methoden ihrer Abwehr gegeben. Nach einer Betrachtung über Phylogenie und Systematik der Termiten wird auf ihre Ernährungsphysiologie, Staatenbildung und Bautätigkeit eingegangen. Es wird die Möglichkeit einer Termitenabwehr durch die Wahl einer Holzsorte, die eine mehr oder weniger große, auf physikalischen oder chemischen Eigenschaften beruhende Widerstandsfähigkeit gegen sie besitzt, erörtert und über die Imprägnierung des Holzes und die dazu geeigneten chemischen Mittel, über die Herstellung

termitenfester Werkstoffe und über bewährte Bekämpfungsmaßnahmen berichtet. Mit Recht wird noch darauf hingewiesen, daß keinerlei Anzeichen für ein weiteres Vordringen der Termiten in die gemäßigten Zonen vorliegen, daß man aber in jüngster Zeit mehr auf sie zu achten gelernt hat. Verschleppung einiger Arten ist jedoch möglich, Einbürgerung allerdings nur unter besonders günstigen Umständen. Weidner (Hamburg).

Rasch, W.: Vorratsschutz und Schädlingsbekämpfung. — Prakt. Schädlingsbek. 9, 77–82, 1957.

In diesem auf dem 8. Verbandstag des Deutschen Schädlingsbekämpfer-Verbandes in München 1957 gehaltenen Vortrag wird nach einer sachlichen Besprechung der aktuellen Diskussionen über die hygienischen Gefahren durch die Verwendung von Schädlingsbekämpfungsmitteln im Vorratsschutz den Schädlingsbekämpfern gezeigt, wie sie als fachlich geschulte Kräfte zum vorbeugenden Vorratsschutz in kleinbäuerlichen Betrieben und Haushalten, in den kleinen Lagern der Genossenschaften und in den Großlagern für Rohstoffe und Fertigwaren der Nahrungs-, Futter- und Genußmittelindustrie durch beratende Tätigkeit hinsichtlich der Vorbeugungs- und Abwehrmaßnahmen, Mithilfe bei solchen Maßnahmen, Entwesungsarbeiten und Organisation von Gemeinschaftsaktionen beitragen können. Viele gute, für den Schädlingsbekämpfer sehr beherzigenswerte Ratschläge werden gegeben, die allerdings einen hohen Ausbildungsstand voraussetzen. Der Abdruck eines vom U.S.Dept., Agric. – Commodity Stabilization Service empfohlenen Fragebogens für die Überwachung landwirtschaftlicher Getreidelager in deutscher Übersetzung schließt sich an. Weidner (Hamburg).

Kampf, W.-D.: Über die Wirkung von Umweltfaktoren auf die Holzbohrassel *Limnoria tripunctata* Menzies (Isopoda). — Z. angew. Zool. 44, 359–375, 1957.

Die an den Küsten der wärmeren Meere der nördlichen subtropischen Zone (Kalifornien, Golf von Mexiko, Karibisches Meer, Mittelmeer) verbreitete Holzzerstörende Bohrrassel *Limnoria tripunctata* Menzies wurde bei konstanten Temperaturen im Aquarium gezogen. Als günstigste Umweltbedingungen ergaben sich 24°C , $30\text{‰} \pm 5\text{‰}$ Salzgehalt und pH 7–8. Die Embryonalentwicklung beansprucht bei 20°C etwa 17, bei 30°C nur 11 Tage, doch bleiben bei dieser Temperatur die Tiere nicht länger als 4 Monate am Leben. Die Größe von 2 mm erreichen sie bei 20° nach 24, bei 22° nach 22 und bei 26° nach 18 Wochen. Ihre maximale Lebensdauer erreicht bei 20° 50, bei 22° 44, bei 26° 28 und 30° 17 Wochen. Ein Herabsetzen des Salzgehaltes auf 30 oder 25‰ regt für einige Wochen ihre Lebenstätigkeit an, sodaß sie die 4–5fache Menge Kot abgeben. Eine Weiterzucht bei 20‰ gelingt aber nicht. pH -Werte unter 6 und über 9 wirken sich deutlich schädigend aus. Der Vorgang des Schwärmens ist temperaturabhängig, die Fortpflanzungsperiodizität dagegen nicht. Weidner (Hamburg).

***Walcott, G. N.:** One-percent Pentachlorophenol protects wood against dry-wood termite attack for more than 11 years. — J. Agric. Univ. Porto Rico 40, 85–86, Rio Piedras, P. R., 1956. — (Ref.: Rev. appl. Ent. Ser. A, 45, 410, 1957.)

Ein mit 1% Pentachlorophenol imprägnierter Block aus Holz von *Bursera simaruba*, der periodisch den Angriffen von *Cryptotermes brevis* (Walker) in einem Laboratorium in Porto Rico ausgesetzt wurde, wurde 11 Jahre lang von den Termiten nicht zerstört, erst im folgenden Sommer wurde er angegriffen. Weidner (Hamburg).

Schmidt, H.: Die Termitenfraßschäden in Hamburg-Altona. — Holz als Roh- und Werkstoff 14, 325–328, 1956.

Die Hamburger Termiten werden vom Verf. als „eine eingebürgerte physiologische Lokalrasse (mit *flavipes*-ähnlichen Merkmalen)“ aufgefaßt. Worin sie sich aber von der echten *Reticulitermes flavipes* (Kollar) der USA unterscheiden sollen, wird nicht gesagt. In Altona waren außer Bauholz in den Erdgeschoßräumen der Häuser auch lebende Bäume (Holunder, Apfel, Birne, Esche, Linde und Eiche) und die Wurzeln eines Johannisbeerstrauches befallen. Die Termiten bohren entweder von der Stammbasis an in der Rinde-Bast-Schicht (bis 5 m hoch) oder von Wurzelteilen aus im Holz stamm-aufwärts. Ob sie als physiologische Schädlinge zu werten sind, konnte nicht entschieden werden. Geflügelte Tiere kamen am 2. 3. 1955 und am 1. 3. 1956 in 2 verschiedenen Häusern zum Vorschein. Für die Termitenbekämpfung im Erdboden hat sich „Impfen“ mit einem „Gas“, das lange Zeit wirksam bleibt, bewährt. Es wird auch zum Beimpfen von Betondecken und

Mauerwänden benutzt. Außerdem werden nicht befallene Grundstücke durch Abschirmgräben von dem Termiten-Gelände geschieden und sämtliche Konstruktions- und Freilandhölzer durch „Termitenmittel“ geschützt. Weidner (Hamburg).

Schmidt, H.: Die Koloniegründung der „Hamburger Termiten“. — Naturw. Rundsch. **10**, 99–101, 1957.

Ein Pärchen der am 2. 3. 56 in Altona ausgeschwärmten *Reticulitermes flavipes* (Kollar) legte in der Watteauskleidung eines zwischen 2 Glasplatten hergestellten Kunstnestes ihre Gründungskammer an. Am 14. 3 wurden die ersten Eier, am 20. 4. die ersten Larven und am 10. 5. die ersten Arbeiter beobachtet. Eier und Larven wurden von den Imagines beleckt und herumtransportiert. Die Arbeiter bauten das Nest aus und übernahmen die Brutpflege. Im Oktober bestand die Kolonie aus etwa 200 Individuen, darunter 50 Larven und 4 Soldaten. Arbeiter und Soldaten waren kleiner als die in Altona gefangenen. Verfügt die Kolonie über genügend Arbeiter, zeigt sie einen heftigen Expansionsdrang.

Weidner (Hamburg).

Stewart, D.: Sulfurylfluoride—a new fumigant for control of the drywood termite *Kaloterms minor* Hagen. — J. econ. Ent. **50**, 7–11, 1957.

Mit der zunehmenden Ausbreitung von *Kaloterms minor* Hagen in den wärmeren Küstengebieten der USA macht sich der merkaptanartige Geruch, der nach der Begasung der befallenen Häuser unter einem gasdichten Zelt an allen schwefelhaltigen Stoffen (Gummi, Leder, Tierhaaren usw.) haften bleibt, immer mehr unangenehm bemerkbar. In Sulfurylfluorid (SO_2F_2) wurde ein dem Methylbromid gleichwertiges Gas gefunden. Seine Vorzüge sind Unentflammbarkeit, Durchdringungsfähigkeit, leichte Anwendungsweise, da es nach Verlassen des Behälters sofort verdunstet, ohne daß eine Temperaturerhöhung nötig ist (Siedepunkt —55,2° C), keine Ätzwirkung und keine Geruchsrückstände. Gewöhnliche Persenninge genügen zur Abdichtung, mechanische Luftumwälzung ist erwünscht. Pflanzen im Begasungsraum werden abgetötet, außerhalb desselben werden sie aber nicht geschädigt.

Weidner (Hamburg).

Janvier, H.: Hymenopterous predators as biological control agents. — J. econ. Ent. **49**, 202–205, 1956.

20jährige Beobachtung in Südamerika und Frankreich haben erkennen lassen, daß für die Vermehrung von Bienen und räuberischen Hymenopteren 2 Faktoren wichtig sind: eine für die Anlegung von Nestern günstige Umgebung und das Vorhandensein von genügend Beutetieren für die Versorgung der Brut. Jeder dieser beiden Faktoren ist ohne den andern wertlos. Das legerife ♀ bestimmt zunächst eine für die Nestgründung geeignete Umgebung und geht dann auf die Suche nach geeigneten Beutetieren. Die für die Anlage des Nestes bevorzugten Plätze und Bodenarten und die Methoden des Nestbaues sowie der Beuteverarbeitung zahlreicher Raubhymenopteren werden beschrieben. Der biotische Status quo ist das Resultat eines seit Jahrhunderten geführten Kampfes ums Dasein. Ein, wenn auch wahrscheinlich nur temporäres, Gleichgewicht beruht auf dem Zusammenspiel aller beteiligten biotischen Faktoren, welche auf die Erhaltung der Art abzielen. Die Landkultivierung und die damit verbundene Änderung oder Vernichtung der natürlichen Flora und Fauna stört das biologische Gleichgewicht. Die daraus sich ergebenden Folgen und Wege, diese zu mildern, werden erörtert.

Langenbuch (Darmstadt).

Schwartz, E.: Eine Methode zur Winteraufzucht von Kartoffelkäfern (*Leptinotarsa decemlineata* Say). — NachrBl. Dtsch. PflSchDienst (Berlin) N. F. **11**, 11–17, 1957.

Die Larven des Kartoffelkäfers sind sehr zuverlässig reagierende Testtiere für die Prüfung neuer Insektizide. Nach den bisher bekannten Methoden lassen sie sich im Laboratorium bereits vor Beginn der Vegetationsperiode heranzüchten, doch war eine Aufzucht in den Herbst- und Wintermonaten bisher nicht möglich. Verfasserin beschreibt einen Weg, der eine Aufzucht während des ganzen Jahres gestattet. In den Monaten Februar bis Mai im Laboratorium herangezogene Jungkäfer haben im Alter von längstens 3 Wochen ihren Reifungsfraß bei Raumtemperaturen von 22 bis 24° C und etwa 25% rel. Luftfeuchtigkeit beendet und den Boden aufgesucht, der ihnen als leicht-lehmiger Sand mit 35–40% Feuchtigkeitsgehalt zur Verfügung steht. Nach einer echten Diapause von mindestens 90, im allgemeinen 150 bis 180 Tagen kommen sie nach einer gründlichen Durchfeuchtung des Bodens bei 25 bis 30° C zum Vorschein und können dann im Herbst des gleichen Jahres und

in den nachfolgenden Wintermonaten als vollwertige Zuchttiere verwendet werden. Für die Aufzucht von Kartoffelkäfern im Laboratorium außerhalb der Vegetationsperiode ist eine Fütterung mit Kartoffellaub erforderlich. Die Aufzucht von Kartoffelpflanzen während der Wintermonate wird eingehend behandelt.

Langenbuch (Darmstadt).

Clancy D. W. & McAlister, H. J.: Selective pesticides as aids to biological control of apple pests. — J. econ. Ent. **49**, 196–202, 1956.

Die 1952 in West-Virginia begonnenen Untersuchungen wurden zunächst in einer aufgegebenen Obstplantage durchgeführt, in welcher natürliche Feinde sehr viel zahlreicher waren als in gepflegten Obstgärten, und mit den aussichtsreichsten chemischen Präparaten nach einem kompletten Saisonplan in 3 Erwerbsplantagen im Vergleich mit Standard-Spritzplänen fortgesetzt. Die Fungizide Glyodin und Captan erwiesen sich als relativ harmlos für Raubmilben der Gattung *Typhlodromus*, Schwefel dagegen in hohem Maße als giftig. Zum Unterschied von Captan zeigte Glyodin auch einen jahreszeitlich frühen Erfolg gegen die europäische Rote Spinne. DTT, allein oder im Standardplan angewandt, eliminierte in der aufgegebenen Plantage stark die Raubmilben, ließ aber den Befall durch die Rote Spinne viel stärker zunehmen als an mit anderen Präparaten behandelten Bäumen. Die Raubmilben wurden durch reines Ryania nicht geschädigt, durch wiederholte Anwendung eines aktivierten Produktes aber stark dezimiert. Das starke Auftreten von Räubern bei vergleichsweise nur geringem Befall durch die Rote Spinne auf den mit Glyodin + reinem Ryania behandelten Versuchsfächern beweist den aussichtsreichen selektiven, die biologische Bekämpfung der schädlichen Obstmilben unterstützenden Effekt dieser Präparate.

Langenbuch (Darmstadt).

Burnett, T.: Effects of natural temperatures on oviposition of various numbers of an insect parasite (*Hymenoptera*, *Chalcididae*, *Tenthredinidae*). — Ann. Ent. Soc. of Am. **49**, 55–59, 1956.

Untersucht wurde der Einfluß natürlicher Temperaturen und der Dichte des Parasiten *Dahlbominus fuscipennis* (Zett.) auf dessen Eiablage an Kokons der Kiefernblattwespe *Neodiprion sertifer* (Geoffr.). Auf 6 Rasenflächen von 5 × 5 Fuß wurden in jedem Versuch 100 Kokons je Fläche nach einem bestimmten Muster ausgelegt und die Parasiten in Gruppen von 12, 25, 50, 100, 200 bzw. 400 im Sonnenschatten freigelassen. Ergebnisse: Die Zahl der parasitierten Wirte und der abgelegten Eier des Parasiten stieg mit ansteigender Zahl der freigelassenen Parasiten zunächst schnell, mit deren weiterer Zunahme langsamer. Es zeigte sich eine optimale Dichte adulter Parasiten ♀♀ für eine maximale Eiablage je ♀. Temperaturanstieg bewirkte eine Zunahme der Zahl parasitierter Wirte und der abgelegten Eier bei gegebener Parasitenzahl. Zwischen den Ergebnissen von Laboratoriums- und Freilanduntersuchungen bestand gute Übereinstimmung.

Langenbuch (Darmstadt).

Geiler, H.: Zur Ökologie und Phänologie der auf mitteldeutschen Feldern lebenden Carabiden. — Wiss. Z. Karl-Marx-Univ. Leipzig **6**, 35–61, 1956/57.

Unter den während 1952 und 1953 bei Leipzig in Bodenfallen gefangenen 24804 Coleopteren waren die Carabiden mit 80% in 66 Arten vertreten, die in einer Liste zusammengestellt sind. Die Anzahl und Häufigkeit der Arten werden mit den Ergebnissen anderer Forscher aus anderen Gegenden verglichen, ihre Biologie, Phänologie und Ökologie besprochen. Zweck dieser Untersuchungen war die Schaffung von Grundlagen für die Vorbereitung biologischer Bekämpfungsmaßnahmen.

Langenbuch (Darmstadt).

Huffaker, C. B. & Kennett, C. E.: Control of cyclamen mite, stocking test plots in fields with natural enemies has given biological control on strawberries in first crop year. — Calif. agric. Rep. Progr. Res. Calif. Agric. Exp. Stat. **10**, 7–12, 1956.

Die biologische Bekämpfung der an Erdbeeren schädlichen Cyclamenmilbe (*Tarsonemus pallidus*) durch die Raubmilben *Typhlodromus cucumeris* und *T. reticulatus* ist erfolgreich, wenn diese im ersten Jahr rechtzeitig eine allgemeine Verbreitung erfahren und keine chemische Bekämpfung (der Spinnmilben und Blattläuse) stattfindet. Die Befallserhebungen der Jahre 1953–1955 ergaben insgesamt auf den mit Raubmilben angereicherten Parzellen 4563, auf den natürlich besiedelten Parzellen 8401 und auf den von Raubmilben freigehaltenen Parzellen 94399 Cyclamenmilben. Die Spinnmilben- und Blattlausbekämpfung mit „Aramite“ zei-

tigte befriedigende Ergebnisse ohne ernste Schädigung der Raubmilbenpopulationen. „TEPP“-Anwendung vor der Räuberanreicherung kann, falls erforderlich, empfohlen werden. Nach der Ansiedlung der Raubmilben tötet sie zwar einen hohen Prozentsatz derselben, ohne sie aber auszurotten und ihre für eine erfolgreiche Spinnmilbenbekämpfung ausreichende Wiedervermehrung zu verhindern. Eine wiederholte „TEPP“-Behandlung nach der Räuberanreicherung führt aber zu einer starken Beeinträchtigung der biologischen Bekämpfung.

Langenbuch (Darmstadt).

Salaas, U.: Über das Erscheinen von neuen Schadinsekten in Finnland (Vortrag).—Sitz.-Ber. Finn. Akad. Wiss. 1956, 127–144, Helsinki 1957.

Der Vortragende berichtet zuerst allgemein über die aktive und passive Einwanderung von Insekten in bisher von ihnen freie Gegenden, weist aber darauf hin, daß oftmals das Erscheinen irgendwelcher Insekten nur scheinbar neu ist. Es können die Tiere infolge ihrer versteckten Lebensweise und ihrer geringen Zahl der Beobachtung bisher entgangen sein, dann aber durch Ausfall von Begrenzungsfaktoren oder Verbesserung ihrer Nahrungsquellen plötzlich in Massen auftreten. Die modernen Verkehrsmittel erleichtern oft die passive Verbreitung von Insekten. In der neuen Heimat können sie entweder dem fremden Klima zum Opfer fallen und wegen Fehlens einer geeigneten Nahrung eingehen oder sie können sich ungeheuer vermehren und dadurch unter Umständen schädlicher werden als in ihrer ursprünglichen Heimat. In Finnland haben sich eingeschleppte Arten oft nur in warmen Räumen als Vorrats- oder Gewächshausschädlinge halten können. Von den in den letzten Jahrzehnten dort eingeschleppten gefährlichen Insekten dieser Art nennt Verf. u. a. die Amerikanische Schabe, *Periplaneta americana* (zuerst 1841 in Finnland), den Messingkäfer *Niptus hololeucus* (erstmalig 1871 aufgefunden), den Australischen Diebskäfer, *Ptinus tectus* (1912 von einer finnischen Studentin aus Danzig in zoologischen Sammlungsgegenständen versehentlich mitgebracht), die Weiße Fliege, *Trialeurodes vaporariorum* (1919 schon sehr zahlreich), den Großen Reismehlkäfer, *Tribolium destructor* (1936), den Braunen Splintholzkäfer, *Lyctus brunneus* (1932), den wenig später festgestellten Amerikanischen Splintholzkäfer, *Lyctus planicollis*, und die Pharaoameise, *Monomorium pharaonis* (1881).

Speyer † (Kitzeberg).

Berg, W.: Dermestiden-Larven als Feinde von *Apanteles glomeratus* (L.) Reinh. — Anz. Schädling. 30, 125, 1957.

Zwischen Kokon-Häufchen von *Apanteles glomeratus* L., die Verf. Anfang Oktober 1955 bei Neuß/Rh. eingesammelt hatte, fanden sich einzelne *Anthrenus*-Larven. Der Verdacht, daß sich diese Larven vom Inhalte von *Apanteles*-Kokons genährt haben, ließ sich durch Fütterungsversuche im Lab. bestätigen. Da ein außerordentlich hoher Prozentsatz der *Apanteles*-Larven durch andere Hymenopteren parasitiert zu sein pflegt, wird auch die Beute der *Anthrenus*-Larven größtenteils aus diesen Hyperparasiten bestehen. Bei dem zahlenmäßig seltenen Vorkommen von *Anthrenus*-Larven an *Apanteles*-Kokons wird aber der Gradationsverlauf von *Pieris brassicae* praktisch kaum beeinflusst werden.

Speyer † (Kitzeberg).

Berg, W.: Möhrenfliegenbefall an Sellerie. — Rhein. Monatsschr. Gemüse-, Obst- u. Gartenbau, Nr. 5, Bonn 1957.

Verf. berichtet über ein starkes und wirtschaftlich bedeutsames Auftreten der Möhrenfliege (*Psila rosae* Fabr.) während der letzten Jahre an Sellerie besonders in der Kölner Bucht und im Vorgebirge. Von den untersuchten Selleriesorten hatte „Hilds Neckarland“ besonders schwer unter der Vermadung zu leiden. „Magdeburger Markt“ wurde weniger schwer geschädigt. Eine einmalige Behandlung nach der von Bremer empfohlenen Methode (Eintauchen der Setzlinge vor dem Auspflanzen in einen Brei aus Erde und einer 0,1%igen Aldrin-Emulsion gab einen 100%igen Schutz vor Befall bis zur Ernte.

Speyer † (Kitzeberg).

Cobben, R. H.: Verdere literatuurgegevens over wantsenlarven (*Hem. Heteroptera*). — Ent. Ber. 16, 207–214, Wageningen 1956.

Bereits 1953 hat Verf. eine Zusammenstellung der Literatur gegeben, in der über die Larvenstadien der Heteropteren berichtet wird (Tijdschr. Ent. 96, 170). In der vorliegenden Veröffentlichung führt er 59 weitere Werke auf, die ihm später bekannt geworden sind oder die erst neuerdings erschienen.

Speyer † (Kitzeberg).

***Hoffmann, A.:** Ethologie comparative de deux espèces affines du genre *Ceuthorrhynchus*, nuisibles aux crucifères. — Rev. Path. vég. **34**, 165–178, 1955. — (Ref.: Rev. appl. Ent. Ser. A **44**, 434–435.)

Verf. schließt aus den Ergebnissen seiner 1953–1954 in Frankreich an Raps und Kohl durchgeführten Versuche, daß *Ceuthorrhynchus assimilis* Payk. und *Ceuth. gallo-rhenanus* Solari (1949) nahe verwandte, aber gut getrennte Arten sind. Daß sie nebeneinander an Kruziferen in Frankreich vorkommen, ist die Ursache für die sich widersprechenden Berichte über die Lebensweise von *Ceuth. assimilis*. — Verf. gibt die Unterscheidungsmerkmale für Larven, Puppen und Imagines der beiden Arten an. Während *assimilis* seine Eier in die jungen Schoten von Raps und Kohl legt, belegt *gallo-rhenanus* die Blütenknospen ebenfalls beider Pflanzen, aber die Entwicklung seiner Jugendstadien kann nur in Kohlblüten beendet werden, da die Eier in den sich frühzeitig öffnenden Rapsblüten vertrocknen. — Bei beiden Arten erfolgt die Copula unmittelbar nach dem Verlassen des Winterlagers. Die Larvenentwicklung dauert bei *gallo-rhenanus* 28–48 Tage, bei *assimilis* 50–60 Tage. Bei Kohl schiebt *gallo-rhenanus* sein Ei seitlich durch den Kelch an die Basis des Ovariums. Nach etwa 6–10 Tagen, wenn die Knospe sich zu öffnen beginnt, schlüpft die junge Larve, die nach einer Ruhe von 2 bis 3 Tagen die junge Schote angreift und 6–8 Tage später in sie eindringt. Speyer † (Kitzeberg).

Görnitz, K.: Über die Reaktion einiger an Cruciferen lebenden Insektenarten auf attraktive Duft- und Farbreize. — „Ber. ü. Hundertjahrfeier dtsh. Ent. Ges. Berlin“ 30. 9. bis 5. 10. 1956, 188–198, Berlin 1957.

Verf. berichtet über die Fortsetzung seiner Versuche mit Attraktivstoffen. In dem auf Phyllotreten außerordentlich stark anlockend wirkenden Rapspreßschrot kommen die Glucoside in innigen Kontakt mit dem Ferment Myrosin und werden nach Hinzufügen von Wasser hydrolytisch gespalten. Die hierdurch fre werdenden Senföle wirken anlockend. Dies konnte auch experimentell bewiesen werden: Wird eingedicktem Glucosid-Extrakt, der an sich kaum eine Lockwirkung besitzt, etwas Myrosinwasser hinzugesetzt, so wirkt er stark anlockend. Die aus Preßschrotbrei abdestillierten Senföle wirken noch in stärkster Verdünnung anlockend, in stärkerer Konzentration dagegen eher abstoßend. Verf. experimentierte auch mit den aus verschiedenen Cruciferen gewonnenen sowie mit synthetischen Senfölen und fand sehr unterschiedliche Lockwirkung. Die Wirkung des Destillates aus Rapspreßschrot wird jedoch von keiner dieser Verbindungen erreicht. In den Köderfängen mit Allylsenfölen war *Phyllotreta atra* am stärksten vertreten. — Bei Kombination der Köderversuche mit verschiedenen gefärbten Fangschalen zeigte sich, daß vornehmlich Rapsglanzkäfer, aber auch *Ceuthorrhynchus assimilis* und *C. quadridens* nur die Farben in der Reihenfolge Gelb, Grün und Orange stärker befliegen, während die Phyllotreten zwar auch Gelb und Grün bevorzugen, sich aber doch auf alle Farben verteilen. Erdflöhe beachten Farbschalen ohne Geruchsköder überhaupt nicht, die Rapsglanzkäfer dagegen lassen sich auch ohne Geruchsköder allein durch die Farben anlocken. Dies entspricht auch dem bekannten Verhalten der Rapsglanzkäfer, die nach Verlassen des Winterlagers in den verschiedensten Blüten, wenn auch mit Vorliebe in gelben Blüten, Nektar und Pollen fressen. Immerhin läßt sich der Anflug der Rapsglanzkäfer beträchtlich steigern, wenn sie zugleich vom Duftreiz der Senföle getroffen werden. — Außer den genannten Käfern finden sich auch die beiden Braconiden *Opius apiculator* Nees (Larvenparasit von *Scaptomyza flava*) und — weniger häufig — *Opius polygonius* Wesm. (Wirt noch unbekannt) an den Lockschalen ein. Die Parasiten — und ähnliche Beobachtungen hat Verf. bereits früher an dem *Notoxus*-Parasit *Perilitus plumicornis* Ruthe gemacht — werden in diesen Fällen aus der Entfernung nicht durch die Wirtstiere oder die von ihnen hinterlassenen Spuren angelockt, sondern durch die Duftreize, die von der Nahrung des Wirtes ausgehen.

Speyer † (Kitzeberg).

Auersch, O.: Nützliche Raubinsekten. — *Urania* **20**, 193–197, Halle 1957.

Verf. berichtet in populärer Form über die räuberische Lebensweise der Carabiden und ihrer Larven, der Histeriden, Canthariden, der Pentatomiden, einiger Orthopteren (*Decticus verrucivorus* L. und *Locusta viridissima* L.), der Chrysopiden, Coccinelliden und Syrphidenlarven. Zum Abschluß erläutert Verf. die Brutpflegemaßnahmen der Sandwespen (Sphegidae, z. B. *Cerceris tuberculata* Vill., *Cerceris rybiensis* L. und *Bembex rostrata* L.), denen ebenfalls zahlreiche Schadinsekten zum Opfer fallen, z. B. die Larven des Rübenderbrüßlers *Bothynoderes punctiventris* Germ. und der „große braune Rüsselkäfer“, *Hylobius abietis* L. Speyer † (Kitzeberg).

Ausland, O.: Gulrotflue (*Psila rosae* Fabr.) og Gulrotsuger (*Trioza apicalis* Forst.). (Mit engl. Zusammenf.) — Meld. Statens Plantevern Nr. 15, 61 pg., Oslo 1957.

In Norwegen kommt *Ps. rosae* überall bis zu 68° 50' n. Br. vor, *Trioza apicalis* nur in den südlichen und südöstlichen Teilen des Landes. Biologische Untersuchungen und Bekämpfungsversuche wurden miteinander verbunden. Eine Beschreibung der Biologie von *Psila rosae* ist in melding nr. 14 der Statens plantevern (1957) veröffentlicht worden. — In den Teilen Norwegens, in denen beide Insekten schädlich auftreten, ist ihre gleichzeitige Bekämpfung im Juni/Juli möglich. Die besten Ergebnisse wurde durch Spritzen, weniger gute durch Stäuben erzielt. Die besten Ergebnisse brachte Dieldrin und Lindan; Parathion war 1954 gegen *Psila* nicht ganz so wirksam, erwies sich aber als Stimulans für das Wachstum. DDT und Ditan wirkten gegen *Trioza* ausgezeichnet, gegen *Psila* aber ungenügend. *Metasystox* wirkte im Versuch vorzüglich gegen *Trioza*, ist aber in Norwegen zur Bespritzung von Gemüsen verboten. Gegen *Psila* werden 2–3 Behandlungen im Abstand von etwa 10 Tagen empfohlen, die erste Behandlung zwischen dem 10. und 12. Juni, also etwa 14 Tage nach Schlüpfbeginn der ersten Fliegengeneration. Bei außergewöhnlich langer Flugzeit der Mücken, wie 1954, werden eine oder zwei zusätzliche Spritzungen empfohlen. Eine Verbindung von Insektiziden (zur *Psila*-Bekämpfung) und Herbiziden ist möglich. Mit Dieldrin wurde auch durch Bestäuben der Reihen 14 Tage vor dem Auschlüpfen der *Psila*-Eier eine gute Wirkung erzielt. Wenn sich das Schadauftreten von *Psila* nur auf die erste Generation beschränkte, brachte auch die Behandlung der Möhren samen gute Erfolge und zwar mit Aldrin, Chlordan, Dieldrin und Lindane. Es wurden auch Geschmacks- und Geruchsprüfungen mit behandelten Möhren durchgeführt. Bei früher Ernte von Möhren, die als Samen mit Lindane behandelt und in sandigem Boden herangewachsen waren, zeigte sich eine deutliche Geschmacksverschlechterung. Speyer † (Kitzeberg).

Horber, E.: Rentiert die chemische Bekämpfung des Maikäferengerlings (*Melolontha vulgaris* F.) in Wiesland? — Mitt. Schweiz. Landw. 5, 149–158, 1957.

Verf. prüfte von 1953 an durch eine Anzahl Versuche in den schweizer Kantonen Thurgau und Luzern 2 Fragen: welche Engerlingszahlen im Herbst des Flugjahres auf Wiesen noch erträglich sind, und bei welchen Befallszahlen eine Bodenbehandlung mit Gammahexa-Streumittel oder Aldrinemulsion rentabel ist. Wenn auch durch die Bodenverhältnisse und Niederschlagsmengen das Ausmaß der Engerlingsschäden beeinflusst wird, glaubt Verf. doch, die vielfach angenommene Toleranzgrenze von 20 Engerlingen je Quadratmeter im Herbst des Flugjahres auf 50 Engerlinge heraufsetzen zu können. Bis zu 50 Engerlinge je Quadratmeter sollte man keine Bodeninsektizide anwenden, sondern mit intensiverer Düngung das Wachstum fördern und besonders durch stärkere Beweidung den Engerlingsbesatz reduzieren. Auch bei stärkerem Befall lohnt die chemische Bekämpfung nur, wenn durch besonders gute Futterwüchsigkeit bereits im Hauptschadensjahr ein entsprechender Mehrertrag herausgeholt werden kann. Auch in den unbehandelten Parzellen ist die Mortalität der Engerlinge oft beträchtlich. Verf. hält es für möglich, daß die Engerlinge bei nicht zu starkem Vorkommen gelegentlich durch selektive Fraßwirkung als Vertilger von Unkräutern oder Raumkonkurrenten eher korrigierend als schädlich wirken. Dies scheint dem Verf. in ausgesprochenen Güllewiesen sogar bei beträchtlichem Engerlingsbesatz durch Verdrängung von Löwenzahn (*Taraxacum officinale*) und Hahnenfuß (*Ranunculus Steveni*) möglich zu sein. Es würde in solchen Fällen nicht allein die Quantität, sondern ganz besonders die Qualität des Futters gehoben werden.

Speyer † (Kitzeberg).

Reich, R.: Über die Rübsenblattwespe (*Athalia rosae* L.) und ihr Auftreten in den Jahren 1955/1956 im Thüringer Raum. — NachrBl. Dtsch. PflSchDienst (Berlin) N.F. 11, 71–78, 1957.

Athalia rosae L. (Hymenoptera, Tenthred.) gewinnt in Mitteldeutschland ständig an Bedeutung. Hauptschäden durch die erste Generation, vor allem an Senf, aber auch Raps und Rüben. Der wichtigste regulierende Faktor sowohl für Schnelligkeit der Entwicklung als auch Stärke der Populationsdichte ist die Temperatur. Durch systemische Insektizide scheint eine Abtötung der Embryonen innerhalb der im Pflanzengewebe abgelegten Eier möglich zu sein.

Heddergott (Münster).

Pfadt, R. E.: Control of Pale Western Cutworm in Wheat. — J. econ. Ent. **49**, 145–147, 1956.

Die Raupen von *Agrotis orthogonia* Morr. (*Lepid.*, *Noctuidae*) verursachen in Nordamerika vor allem im Flachland gebietsweise stärkere Schäden an Weizen und anderen Getreidearten. Sichere Bekämpfungserfolge brachten Endrin, TDE und Dieldrin. Heptachlor und Toxaphen wirkten nur mäßig. Heddergott (Münster).

Baccolo, S.: Experimenti di lotta con EPN (Etil-paranitrofenil-tiobenzenfosfato) contro *Cydia pomonella* L. e *Paratetranychus pilosus* Can. et Franz. (Experiments with EPN for the Control of *Cydia pomonella* and *Metatetranychus ulmi*). — Boll. Zool. agr. Bachic. **21**, 253–257, 1955. — (Ref.: Rev. appl. Ent. Ser. A **45**, 4, 1957.)

Schäden durch *Cydia pomonella* L. (*Lepidoptera*, *Tortricidae*) an Birne konnten im Gardaseegebiet durch öfter wiederholte Spritzungen mit einer Kombination von Bleiarsen und Parathion in tragbaren Grenzen gehalten werden, doch ließ sich eine starke Zunahme der Populationsdichte von *Metatetranychus ulmi* Koch (*Acarina*, *Tetranychidae*) dabei nicht verhindern. EPN zeigte zwar etwas geringere Wirkung gegen *C. pomonella* L., doch wiesen die behandelten Bäume keine Milbenschäden auf. Heddergott (Münster).

Melis, A.: Esperienze di lotta contro la mosca delle olive (*Dacus oleae* Gmel.) in Italia nel 1954. — Redia **40**, 67–139, 1956. — (Ref.: Rev. appl. Ent. Ser. A **45**, 45–47, 1957.)

In verschiedenen Gebieten Italiens durchgeführte Großversuche zur Bekämpfung von *Dacus oleae* Gmel. (*Diptera*, *Trypetidae*) zeigten, daß Spritzungen mit arsenhaltigen Ködermitteln der Anwendung von Köderfallen meist überlegen sind. Es scheint, als ob sich die Behandlung von Stamm und Hauptästen besonders bewährt. Kombinierte Anwendung von Köderspritzung und Köderfallen ist noch vorteilhafter. Feinstes Versprühen von Diazinon und Malathion in hoher Konzentration brachte gute Bekämpfungserfolge. Heddergott (Münster).

Cox, H. C., Fahey, J. E. & Brindley, T. A.: European Corn Borer Control in Relation to Malathion Residues. — J. econ. Ent. **50**, 52–55, 1957.

Malathion zeigte bei der Bekämpfung von *Pyrausta nubilalis* Hbn. (*Lep. Pyralidae*) keine voll befriedigende Wirkung, da sich die Spritzbeläge zu schnell zersetzen. Spritzpulver waren Emulsionen und granulierten Aufbereitungen überlegen. Sie hinterließen zwar geringere, aber länger persistierende Rückstände. Heddergott (Münster).

Dutky, S. R. & Hough, W. S.: Note on a parasitic nematode from codling moth larvae, *Carpocapsa pomonella* (*Lepidoptera*, *Olethreutidae*). — Proc. ent. Soc. Wash. **57**, 244, 1955.

1954 fanden sich in Virginia tote Raupen von *Carpocapsa pomonella*, die von einer Nematodenart — ähnlich *Neoapectana chresima* Steiner — und einem Begleit-Bakterium befallen waren. Sehr anfällig gegen den Nematoden erwiesen sich: *Galleria mellonella*, *Pseudaletia unipunctata*, *Ephestia elutella*, *Neodiprion* sp., *Lasioderma sericorne*, *Pyrausta nubilalis* und *Nauphoeta cinerea*; weniger anfällig: *Termes* sp., *Blatella germanica* und *Periplaneta americana*. Imagines von *Apis mellifica* waren resistent. — *Galleria mellonella* diente als Wirt für die Zucht der Nematoden, von denen sich über 100 000 in einer Raupe entwickelten. Müller-Kögler (Darmstadt).

Hall, I. M.: The use of *Bacillus thuringiensis* Berliner to control the western grape-leaf skeletonizer. — J. econ. Ent. **48**, 675–677, 1955.

Nach früher von anderer Seite angestellten Versuchen sind die Larven von *Harrisiana brillians* anfällig gegen *Bacillus thuringiensis*. Feldversuche brachten aber 1952 keinen befriedigenden Erfolg. 1954 wurden diese Versuche mit hohen Konzentrationen fortgesetzt, dabei ergab sich, daß 25–30% der Larven resistent waren. Danach ist zweifelhaft, ob *H. brillians* mit *Bac. thuringiensis* wirksam bekämpft werden kann. Es wird auf die Gefahr hingewiesen, die durch die Benützung niederer Erreger-Konzentrationen gegeben ist. Müller-Kögler (Darmstadt).

Shaw, U. W.: Aphids and Seed-Potato Growing in Scotland. — Agric. Rev. **3**, 28–36, 1957.

Biologie und Auftreten der virusübertragenden Blattläuse (*Myzus persicae*, *Macrosiphum euphorbiae*, *Aulacorthum solani*, *Aphis nasturtii*) werden beschrieben und dabei insbesondere die Verhältnisse in Schottland berücksichtigt. In der Dis-

kussion wird darauf hingewiesen, daß auf Grund der Befunde von Broadbent und Burt in Rothamsted über die Möglichkeiten der Infektionsminderung durch Anwendung persistenter Kontakt- und systemischer Insektizide mit einer sinkenden Nachfrage nach schottischem Pflanzgut gerechnet wird. In England ließe sich mit Hilfe der chemischen Bekämpfung der Virusüberträger jetzt auch Kartoffelpflanzgut gewinnen. Rönnebeck (Köln).

Monteith, A. E.: *Phygadeuon trichops* Thoms. (Hymenoptera: Ichneumonidae), an occasional parasite of *Hylemyia* spp. (Diptera: Anthomyiidae).—Canad. Ent. 88, 69–73, 1956.

Die in Europa allgemein verbreitete Ichneumonide *Phygadeuon trichops* Thoms. parasitiert unter natürlichen Bedingungen nur gelegentlich in den Dipteren *Hylemyia brassicae* (Bouché), *H. floralis* (Fall.), *H. cilicrura* (Rond.) und *H. antiqua* Mg. Die Eier werden an die Wirtspuppe innerhalb des Pupariums abgelegt, im Laboratorium unterschiedslos in bereits parasitierte und parasitenfreie Puparien. Bei häufig vorkommendem Superparasitismus überlebt nur ein Parasit. Dauer der 5 Larvenstadien 9–10 Tage, der Gesamtentwicklung etwa 20 Tage. Eine wirkliche Diapause fehlt, Parasit überwintert als letztes Larvenstadium. Biologie und Morphologie der Ichneumonide werden beschrieben. Langenbuch (Darmstadt).

Faber, W.: Zur Kenntnis einer schwarzen Mutante des Kartoffelkäfers (*Leptinotarsa decemlineata* Say.). Untersuchungen zur Vererbungsbiologie und histologische Untersuchungen am Integument. — PflSchBer. Wien 19, 74–129, 1957.

Nachdem erstmalig 1950 im Kreis Weißenfels (Sachsen-Anhalt) von Weber und in der Naumburger Flur von Kaplaneck die schwarze Mutante des Kartoffelkäfers aufgefunden wurde, hat Verf. diese nunmehr auch in Österreich im Gebiet der Gemeinde Meckendorf, Bez. Korneuburg (Niederösterreich), nachweisen können. Zucht- und Kreuzungsversuche haben ergeben, daß es sich bei der Schwarzfärbung um ein rezessiv vererbliches Merkmal handelt. Schwarze Käfer sind in bezug auf Färbung reinerbig. Bei Bastardierung mit der Stammform waren alle Käfer der F₁-Generation vollkommen normal gefärbt. Jedoch blieb bei Rückkreuzungen (schwarz × Bastard) bzw. bei Kreuzungen (Bastard × Bastard) die Zahl der schwarzen Käfer stark hinter der zu erwartenden Aufspaltungsrate zurück. Dieses Defizit findet seine Erklärung in der geringen Vitalität der ersten Entwicklungsstadien der schwarzen Form. Die Zugehörigkeit des ersten Paarungspartners zur Stammform oder zur schwarzen Form ist bestimmend dafür, ob die Nachkommenschaft eines Weibchens aus normal gefärbten Bastarden oder aus schwarzen Käfern besteht. Eingehende Untersuchungen der Färbungsbesonderheiten ergaben, daß die Elytren des schwarzen Kartoffelkäfers gegenüber jener der Stammform strukturell keine Abweichungen aufweisen. Ihre dunkle Tönung wird durch eine diffuse Pigmentierung der gesamten Dorsal- und Ventrallage hervorgerufen. Diese erscheint im Schnittpräparat dunkelbernsteinfarbig, wirkt aber infolge der relativen Mächtigkeit der gesamten Lage in Aufsicht so dunkel, daß die viel intensivere Pigmentierung der Exokutikula in den schwarzen Streifen von der Färbung der Felder nicht mehr absticht. Die Ausdehnung der Schwarzfärbung auf das gesamte Integument wird auf die erblich fixierte Neigung des Kartoffelkäfers zur Überschußbildung von Sclerotin und Melanin zurückgeführt. Scharffenberg (Graz).

Strohmeyer, G.: Bemerkungen zur Lebensweise, Schadwirkung und Bekämpfung des schwarzen Fichtenbastkäfers (*Hylastes cunicularius* Er.). — Allg. Forstz. 11, 22, 1956.

Im oberen Vogelsberg richtete *H. cunicularius* — der in diesem klimatisch ungünstigen Gebiet zu den wenigen bedeutungsvollen Forstinsekten gehört — im Jahre 1954 empfindliche Schäden in Jungkulturen an. Der Befall zog sich sogar bis zu den Leittrieben der Pflänzchen hinauf; dieses ungewöhnliche Verhalten des Käfers wurde vielleicht durch den hohen, beschattenden Graswuchs hervorgerufen. Das Auftreten des Schädlings bot Gelegenheit zu einigen phänologischen Beobachtungen. — Eine behelfsmäßige Begiftung des Wurzelraumes der schon stehenden Pflanzen mit einem HCH-Präparat und unter Verwendung einer Düngelanze erbrachte keinen befriedigenden Erfolg; dagegen erwies sich ein prophylaktischer Schutz mit dem Tauchverfahren nach Wellenstein (Ref. in Bd. 62, S. 402, 1955 ds. Zeitschr.) als wirksam. Es wird empfohlen, auch die Stämmchen bis zu halber Höhe mitzubegiften. Thalenhorst (Göttingen).

Kamp, H. J.: Die Buchenprachtkäfer-Kalamität auf der Schwäbischen Alb. — Allg. Forstz. 11, 26–29, 1956.

Dieser abschließende und zusammenfassende Bericht über das Schadauftreten des Buchenprachtkäfers *Agrilus viridis* L. in Südwestdeutschland (1950–1953; s. Ref. Kamp in Bd. 60, 218, 1953 ds. Zeitschr.) enthält wiederum kurze, aber zur Charakterisierung ausreichende Angaben über das Aussehen des Schädlings (aller Stadien), Phänologie und Entwicklungsablauf, Lebens- und Fraßgewohnheiten. Die pathologischen und epidemiologischen Momente werden besonders hervorgehoben. Die Voraussetzungen für eine Massenvermehrung liegen im wesentlichen auf seiten dreier eng miteinander verknüpfter Faktoren: der Witterung, des Standorts und der Disposition des Wirtsbaumes Buche. Perioden intensiver und anhaltender warm-trockener Witterung schwächen die Buche zunächst auf ungünstigen Standorten gegenüber dem (zugleich direkt geförderten) Vorstoß des Käfers; im Zuge einer Massenvermehrung können jedoch auch bessere Standorte besetzt werden. In jedem Fall ergibt sich „ein harter Kampf zwischen der Buche und dem Käfer“, den der Baum endgültig aber nur dann verliert, wenn die Angriffe sich wiederholen. Gegenüber dem Widerstande der Buche selbst tritt die Einwirkung von Parasiten und Räubern auf den Massenwechsel des Prachtkäfers zurück. — Maßstab für den angerichteten Schaden: im Lande Württemberg-Baden wurde von 1951–1953 rund eine halbe Million Festmeter befallenes Holz eingeschlagen. Als wirksame Gegenmaßnahme empfiehlt der Verf. — nach Angabe der wichtigsten diagnostischen Merkmale — sorgfältigen Aushieb und rechtzeitige Abfuhr des Käferholzes sowie das Werfen von Fangbäumen. (Auf Grund der norddeutschen Erfahrungen kann Ref. dem als einer allgemein gültigen Empfehlung nicht uneingeschränkt zustimmen. Das Risiko, daß man durch den Aushieb weitere Bäume frei stellt und damit dem Käferangriff aussetzt, wird auch vom Verf. zugegeben). Neben diesen rein mechanischen Verfahren sind chemische Methoden entwickelt worden, unter denen der Einzelstammbehandlung (2% Aktiv-Gesarol + 0,2% Adhäsit) gegenüber einer Großflächen-Begiftung der Vorzug gegeben wird. Wesentlich wäre eine waldbauliche, auf stabile Bestands-Disposition zielende Prophylaxe. Thalenhorst (Göttingen).

E. Höhere Tiere

Wettstein, O.: Ungewöhnliche Waldschäden durch den Gartenschläfer in Tirol. — Allg. Forstz. 11, 240–241, 1956.

Der sonst als Laubwald- und Gartenbewohner bekannte Gartenschläfer (*Eliomys quercinus* L.) richtete in den Jahren 1954 und 1955 im Oberinntal auf begrenzter Fläche empfindliche Schäden durch Ringeln von Nadelbäumen (Weißkiefer, Lärche, Fichte) an. Die Tiere fraßen dabei anscheinend nicht die Rinde, sondern leckten die austretenden Baumsäfte. Zahlreiche Stämme mußten vorzeitig geschlagen werden. Auch mit Hilfe von Fallen konnte man, trotz guter Ausbeute, die Schäden nicht abstellen. Dem Bericht angeschlossen sind einige biologische und phänologische Beobachtungen, die sich z. T. bei der Auswertung der Fänge ergeben hatten. Thalenhorst (Göttingen).

Reiff, M.: Untersuchungen über natürliche und synthetische Geruchsstoffe, die bei Ratten und Mäusen eine stimulierende Wirkung auslösen. — Acta Tropica 13, 289–318, 1956.

Seit 1950 die Antikoagulantien als Rodentizide in Gebrauch kamen, traten Köder, die auf Ratten und Mäuse geruchlich anziehend wirken, etwas in den Hintergrund. Es wurden über 400 Stoffe auf ihre stimulierende Wirkung geprüft, zunächst an weißen Ratten und Mäusen, dann ebenfalls an Wildfängen von Haus- und Wanderratte, Hausmaus, Feldmaus und Großer Wühlmaus. Alle diese Arten setzen auf ihren regelmäßigen Wechseln Markierungen, die einen braunschwarzen, schmierig-fetten Belag von manchmal mehreren Millimeter Dicke bilden können. Das Material dieser Markierungspolster fluoresziert sehr deutlich und es ist möglich, daß Ratten und Mäuse dadurch bei günstigen Strahlungsverhältnissen eine teilweise optische Orientierung in ihrem Territorium erreichen. Der vom Markierungspolster ausgehende Duft wird auf 2–3 m Entfernung auch bei starker Verdünnung leicht und mit Aufmerksamkeit wahrgenommen. Der Harn ist die wichtigste Komponente für das Markierungssystem. — Dann wurde auf die Wirkung von Harn anderer Tiere getestet. Der verschiedener anderer Nagetiere zeigte wenig Stimulationswirkung, da er von ökologisch und ernährungsgemäß fernstehenden Arten

(Meerschweinchen, Kaninchen, Aguti, Meriones, Wühl- u. Feldmaus) stammte. Frischer Raubtierharn, besonders solcher vom Marder, weckte Interesse, aber auch Angst, während alter Marderharn nicht beachtet wurde. Schweine-, Rinder- und Pferdeharn regte deutlich an, so daß allein schon vom Harngeruch aus zu verstehen ist, daß die Großviehhaltung Ratten und Mäuse stark anzieht. — Von pflanzlichen Stoffen zeigten besonders einige Öle (Rüböl, Baumwollsamensöl, Pfefferminz-, Thymian- und Anisöl) deutlich positive Wirkung. Die natürliche Verbreitung der Schadnager-Populationen lehrt, daß solche Orte am anziehendsten wirken, wo Mischgerüche, namentlich solche von Eiweißabbauprodukten vorhanden sind. Solche Stoffe lassen das Ködermaterial als vertraut und genießbar erscheinen. Für die Praxis bedeutet dies, daß die vielfach übliche Methode des Vorköderns mit unvergifteter Nahrung dann nicht mehr nötig ist, und daß sich keine Köderscheu entwickelt. Bei der Streumittelmethode spielen die Geruchskomponenten keine so bedeutende Rolle wie bei den Ködern. Immerhin haben sich Zusätze von Fettsäuregemischen natürlicher Öle als sehr wertvoll erwiesen. Auch die gut wirksamen Amine sind geeignet. Erna Mohr (Hamburg).

Bletchly, J. D. & Fisher, R. C.: Use of gamma radiation for the destruction of wood-boring insects. — *Nature* (Lond.) **179**, 670, 1957.

Es wird in Versuchen an *Lyctus brunneus* Steph., *Anobium punctatum* Deg. und *Xestobium rufovillosum* Deg. geprüft, ob die Bekämpfung dieser Holzschädlinge in verbaute Holz durch Bestrahlung mit Gammastrahlen möglich ist, wenn Gase und Spritzmittel wenig Erfolg versprechen. Als Sender von Gammastrahlen wird Radiokobalt (Co^{60}) benutzt. 1–4 Tage alte Eier von *A. punctatum* und *X. rufovillosum* können durch Bestrahlung mit einer Dosis von 4000 r (= Röntgen, d. i. eine Strahlendosis, die als Folge der Ionisation in 1 cm³ trockener Luft bei 0° C und 1 Atm. Druck 1 elektrost. Einheit der Ladung beider Vorzeichen erzeugt) abgetötet werden. Ihre Widerstandskraft wächst mit dem Fortschreiten der Embryonalentwicklung, so sind z. B. zum Abtöten schlüpfreifer Eier 48 000–68 000 r bei *A. punctatum* und 32 000 r bei *X. rufovillosum* nötig. Allerdings scheinen die aus (auch mit geringerer Dosis) bestrahlten Eiern hervorgehenden Larven keine lange Lebensdauer zu erreichen. Eine hohe Dosis ist nötig, um die *Lyctus*-Larven rasch abzutöten, doch bei einer Bestrahlung mit 8000 r wird ihre Entwicklung unterbrochen. Bestrahlungen der Imagines von *L. brunneus* mit mehr als 48 000 r verhindern nicht ihre Eiablage, aber schon bei einer Bestrahlung mit 8000 r werden von allen 3 Holzschädlingen keine fruchtbaren Eier mehr abgelegt.

Weidner (Hamburg).

VIII. Pflanzenschutz

Jarvis, F. E. & Grayson, J. M.: Residual effectiveness of insecticide formulations in killing resistant and non-resistant German cockroaches. — *J. econ. Ent.* **50**, 604–605, 1957.

Die Wirkung von 21, 50 und 60 Tage alten Rückständen auf Mauerplatten von 16 Insektiziden und die von 21 und 30 Tage alten auf Holzplatten und Zinkblech von 6 Insektiziden auf chlordanresistente und nicht resistente Schaben (*Blattella germanica* L.) wurden geprüft. Am wirksamsten war „Am. Cyanamid 4124“, das vollständige Abtötung auf allen Oberflächen in 1 Tag bewirkte. Diazinon erreichte diese Wirkung in 3 Tagen nur auf Mauer- und Holzplatten, während es auf Zinkblech wenig wirksam war. Einige Malathion-Präparate mit und ohne Allethrin und Malrin zeigten gute Wirkung in 6 Tagen. Nur genügend war der Erfolg von Dipterex, ungenügend der von Chlordan und Dieldrin.

Weidner (Hamburg).

Krump, —: Ergebnisse der Toxaphen-Bekämpfungsversuche gegen Erdmäuse. — *Allg. Forstz.* **11**, 209–210, 1956.

Erfahrungsgemäß sind zur Bekämpfung der Erdmaus (*Microtus agrestis* L.) in Forstkulturen mit Toxaphen (s. Ref. Schindler in Bd. **64**, 319, 1957 ds. Zeitschr.) etwa folgende Mindest-Dosierungen je ha erforderlich: in schwach ver-

grasten Kulturen 3 kg Toxaphen-Emulsion; in stark vergrasten Kulturen 4 kg Toxaphen-Emulsion; in extrem dicht mit Landschilf bewachsenen Kulturen 6 kg/ha. Entsprechend liegen die Gesamt-Aufwandmengen an Spritzflüssigkeit bei 300–600 l/ha. Im Sprühverfahren mit einem Hochdruckgerät werden bei gleicher absoluter Wirkstoffmenge 50–75 Liter Flüssigkeit benötigt. Der Erfolg tritt im wesentlichen innerhalb von 8 Tagen nach der Begiftung ein. Günstigste Zeit für die Aktion ist der Herbst, bevor die Mäuse von der welkenden Grasnahrung zum Benagen von Forstpflanzen übergehen; notfalls kann auch noch unmittelbar nach der Schneeschmelze behandelt werden. Schadwirkung der Toxaphen-Begiftung auf andere Kleinsäuger oder Wild konnte weder im Freien noch in Fütterungsversuchen festgestellt werden. Thalenhorst (Göttingen).

Meyl, A. H.: Praktische Erfahrungen bei der Erdmausbekämpfung. — Forst- u. Holzwirt **11**, 429, 1956. — Allg. Forstz. **11**, 510–511, 1956.

Nach Flächenbegiftung mit Toxaphen zur Bekämpfung der Erdmaus (*Microtus agrestis* L.) haben sich keine auf diese Aktionen zurückzuführenden Todesfälle unter dem Wild ereignet. Das Toxaphen scheint sogar eine abschreckende Wirkung auszuüben. Es wird empfohlen, dem Wild bei großflächigen Begiftungen genügende Ausweichmöglichkeiten zu lassen. Außerdem kann die Dosis, sofern der Graswuchs nicht zu dicht ist, auf 4–5, u. U. sogar 3 kg/ha Wirkstoff herabgesetzt werden. — Neben der Flächenbegiftung hat sich auch ein Toxaphen-Schutzanstrich bewährt; das Verfahren ist aber teuer, und man muß die Stämmchen mindestens bis 50 cm über dem Erdboden schützen, weil die Mäuse sonst bei hoher Schneelage noch oberhalb des Anstrichs fressen. — U. U. kann man durch eine Toxaphen-Flächenbegiftung zugleich mit der Erdmaus auch die Wühlmaus (*Arvicola terrestris* L.) treffen. Thalenhorst (Göttingen).

Bruns, H.: Vorläufige Ergebnisse von Vogelsiedlungsversuchen in süd-, mittel- und norddeutschen Buchenwirtschaftswäldern. — Allg. Forstz. **11**, 324–326, 328, 1956.

Man hat bisher den Vogelschutz als Maßnahme gegen den Buchenrotschwanz (*Dasychira pudibunda* L.) für wenig erfolgversprechend gehalten. In letzter Zeit hat sich aber erstens herausgestellt, daß die behaarten Raupen dieses Schädlings durchaus nicht nur vom Kuckuck, sondern auch von anderen Vögeln verzehrt werden. Zweitens ist durch die Versuche des Verf. nachgewiesen worden, daß die Brutdichte von Meisen und Trauerschnäppern sich auch im „vogelfeindlichen“ Buchen-Wirtschaftswald durch Aufhängen künstlicher Nistkästen erheblich steigern läßt. Bruns hält auf Grund dieser Erfahrungen eine Dichte von 2–8 Brutpaaren pro ha für optimal und beziffert die Kosten auf durchschnittlich etwa 10.— DM/ha für die Nistgeräte und jährlich 1.— DM/ha für deren Reinigung. Da *D. pudibunda* z. Z. in der Latenz lebt, muß das praktische Ergebnis der Ansiedlungsversuche noch abgewartet werden. Thalenhorst (Göttingen).

Anonym: Flugzeuge im Einsatz zur Schädlingsbekämpfung. — Chemie u. Technik **8**, 95–96, 1957.

Versuche einiger Pflanzenschutzämter und Fluggesellschaften in den letzten Jahren, Luftfahrzeuge zu Pflanzenschutz Zwecken im Bundesgebiet in der Land- und Forstwirtschaft einzusetzen, hätten diesen technischen Zweig soweit reifen lassen, daß auch an praktische Großeinsätze herangegangen werden könne. Dadurch sei es möglich, Pflanzenschutzmaßnahmen auf breitester Grundlage termingerecht durchzuführen und den Landwirt von diesen Arbeiten zu entlasten. Als Beweis des Vordringens des Luftfahrzeuges im Pflanzenschutz wird der Einsatzumfang einer Fluggesellschaft (Overseas Ltd. Frankf. a. M. – Ref.) des Jahres 1956 angeführt: 4998,5 ha gegen Maikäfer (*Melolontha melolontha* L.) 20 l/ha, 10 Tage; 5200 ha gegen Kiefern- oder Forleule (*Panolis flammea* Schiff.), 25 l/ha, 13 Tage; 320 ha gegen Kirschfruchtfliege (*Rhagoletis cerasi* L.), 25 l/ha, 5 Flugstunden; 16 ha Weinberge, 400 l/ha, 11 ha/Flugstunde; 8 ha gegen Weizengallmücken (*Contarinia tritici* Kirby u. a.), 25 l/ha, etwa 7 Flugminuten. In vorwiegend hügeligem Gelände und dort, wo keine Start- und Landebahnen von etwa 200 m Länge vorhanden seien, sei der Hubschrauber dem Starrflügelflugzeug gegenüber zu bevorzugen. Die Flugstundenleistung des Hubschraubers sei wesentlich höher als die eines normalen Flugzeuges. Der Luftfahrzeugeinsatz biete den Genossenschaften ein weites Betätigungsfeld. — Hinsichtlich der Flugstundenleistung erscheint es angebracht, darauf hinzuweisen, daß in Vergleichsversuchen des Referenten auf gleichen Parzellen der Starrflügler dem Hubschrauber in jedem Falle überlegen ist. Die Begründung liegt darin, daß

der Hubschrauber zwar kurze Kehrzeiten hat (3–6 Sek./Kehre, Starrflügler 15 bis 30 Sek.), er aber nur zwischen etwa 35–60 km/h fliegt (Starrflügler etwa 110 bis 140 km/h) und nur bis etwa 200 l Brühe zutankt (Hiller 360, Djinn, Bell 47 — Starrflügler „Piper super cub“ bis 320 l). Ferner kommt hinzu, daß Starrflügler („Piper“), flugtechnisch gesehen, elektrische Versorgungsleitungen unterfliegen können, die der Hubschrauber, zufolge seiner größeren Höhe, aussparen muß. Praktisch interessiert in diesem Zusammenhang noch, daß die Flugstunde eines Starrflüglers nur weniger als 50% von der eines Hubschraubers kostet, der Starrflügler also, dort wo er einsetzbar ist (Flugplätze!), billiger ist (Ref.).

Haronska (Bonn).

March, R. B., Fukuto, T. R., Metcalf, R. L. & Maxon, M.G.: Fate of P^{32} -Labeled Malathion in the Laying Hen, White Mouse, and American Cockroach. — J. econ. Ent. **49**, 185–195, 1956.

Da Malathion als Bestäubungs- und Sprühmittel sich besonders gut bewährt hat, um Insekten und Milben zu bekämpfen, die als Ektoparasiten Geflügel befallen haben und man am zweckmäßigsten die Vögel selbst damit behandelt, war es wichtig zu erfahren, inwieweit deren Fleisch oder Eier eine etwaige Verunreinigung erfahren können. Hierfür wurde markierter roter Phosphor P^{32} in die Verbindung 0,0-Dimethyl S-(1,2-bis-carbaethoxy) aethyl phosphorodithionat (Malathion) und dessen im Körper mutmaßlich entstehende Metaboliten eingebaut. Die Versuche an 8–9 Monate alten weißen Leghorn-Hennen ergaben, daß deren Ausscheidungen vom 2.–4. Tage an nach Beginn der Darreichung eines 100 ppm P^{32} markiertes Malathion enthaltenden feuchten Mischfutters rund 60 ppm, vom 5.–6. Tage an 75 ppm aufwiesen. 97–98% desselben wurde in Form wasserlöslicher Metaboliten und Abbauprodukte entleert. Die Radioaktivität der Exkremente verschwand, wenn die Tiere auf Normalfutter umgestellt worden waren. Auch in den Eiern und den Geweben der Tiere betrug die größte Menge unveränderten Malathions nur höchstens 3% der verfütterten Konzentrationen. Die Ausscheidungen mit P^{32} markiertem Malathion besprühter Hennen zeigten 24 Stunden nach der Applikation stärkste Radioaktivität der Exkremente, die für den Rest der Versuchsdauer rasch abnahm. Die Höchstkonzentration der Radioaktivität in den Ausscheidungen betrug hier etwa die Hälfte und $\frac{1}{10}$ in den Eiern und Geweben als bei den Hennen, denen P^{32} markiertes Malathion verfüttert worden war. Von dem versprühten Material gelangten weniger als 12% zur Resorption. Es ist deshalb anzunehmen, daß Haut und Federn der Tiere keine nennenswerten Rückstände bewahren. Nach intravenöser Injektion massiver Dosen war das Malathion innerhalb von 3 Stunden zur Hälfte, nach 24 Stunden fast vollständig ausgeschieden. Irgendwelche sinnfällige Vergiftungserscheinungen traten dabei nicht auf. Offenbar erfolgt im Körper von Legehennen wie auch von weißen Mäusen ein Abbau von Malathion in nahezu ungiftige Metaboliten. Der Küchenschabe [*Periplaneta americana* (L)] gelingt eine solche Umwandlung weit weniger vollständig als dem Warmblüter. Das erklärt die für Insekten so viel größere Toxizität des Malathion.

Pfannenstiel (Marburg-Lahn).

***McDowall, F. H., Patchell, M. R., Hurst, F. & Kelsey, J. M.:** Effect of Treatment of Dairy Pastures with BHC and DDT on the Flavour and Composition of Milk, Cream and Butter. — N. Z. J. Sci. Tech. **37** (A), 146–155, 1955. — (Ref.: Rev. appl. Ent. Ser. A **45**, 173, 1957.)

In Neuseeland wurde neuerdings empfohlen, zur Bekämpfung sowohl von *Costelytra zealandica* (White) als auch von *Oxycaenus* sp. Viehweiden mit befeuchtbarem pp'DDT oder γ -BHC (Lindan) in Superphosphat oder Kalk zu behandeln, wenn die Weide abgegrast und trocken ist. Falls das nicht möglich sei, sollte ein Gras den Viehs erst wieder erlaubt werden, nachdem ein Regen die Insektizide von den Futterpflanzen auf den Boden gespült hat. Auf die zur Zeit in Neuseeland vorwiegend der Schafzucht dienenden Weiden sollen voraussichtlich in Zukunft auch Milchkühe aufgetrieben werden. Deshalb hatten die Verf. während der Monate Oktober bis Dezember 1952 Versuche angestellt, inwieweit eine Behandlung der Weiden mit den oben genannten Insektiziden einen Einfluß auf die Milch von Kühen ausübt, die 3 Wochen später die Weide abgrasen durften. Weder die Milch, noch der Rahm, noch die daraus gewonnene Butter erwiesen sich dabei als geschädigt. Die Butter aus der Milch von Kühen, die mit Lindan behandeltes Futter gefressen hatten, enthielt allerdings 4–6 ppm γ -BHC, diejenige der DDT-Kühe jedoch kein pp'DDT. Ähnliche Behandlung der Weiden mit technischem BHC rief leichte

Qualitätsschädigung der Milch, des Rahms und der Butter des Weideviehs hervor. Die Butter dieser Tiere wies sogar 16–18 ppm BHC auf. Wurde hohes taufeuchtes Gras in gleicher Weise mit den Schädlingsbekämpfungsmitteln behandelt und unmittelbar darauf abgeweidet, so erfolgten Schädigungen der Milch, des Rahms und der Butter durch beide Insektizide, beim DDT allerdings in geringerem Maße. In jedem Falle nahm dabei der Insektizid-Gehalt der Butter rasch zu. Auch nachdem die Kühe von der mit BHC bestäubten Weide entfernt worden waren, zeigte die Milch noch einige Tage eine Qualitätsminderung. Es ist nicht anzunehmen, daß Butter und Käse noch irgendwelche nennenswerten Insektizid-Reste enthalten, wenn die Weiden vorschriftsmäßig mit Insektiziden behandelt worden waren. DDT scheint wegen seiner die Molkeerzeugnisse in geringerem Maße schädigenden Wirksamkeit das für Milchvieh-Weiden besser geeignete Insektizid zu sein.

Pfannenstiel (Marburg/Lahn).

Chisholm, D., Mac Phee, A. W. & Mac Eachern, C. R.: Effects of repeated Applications of Pesticides to Soil. — *Canad. J. agric. Sci.* **35**, 433–439, 1955. — (Ref.: *Rev. appl. Ent. Ser. A* **45**, 180–181, 1957.)

Verschiedene Insektizide wurden als Suspension mehrere Jahre hindurch etwa 15 cm tief in den Boden gebracht. Die Aufwandmenge entsprach normaler Anwendung bei Bekämpfungsmaßnahmen. Bleiarsen und DDT bewirken auf die Dauer bei Bohnen Ertragsrückgänge, DDT auch bei Buchweizen und Zwiebeln. Schwefel verursachte erhebliche Ernteminderungen bei allen geprüften Kulturen. BHC, Chlordan und Parathion hatten keinen erkennbaren Einfluß. — Akkumulation im Boden wurde bei DDT, BHC, Chlordan und Arsen festgestellt, nicht aber bei Schwefel und Parathion. BHC ließ sich in Kartoffelknollen, Möhren und Zwiebeln von behandelten Böden nachweisen, Parathion in Buchweizen, Stengeln und Blättern von Bohnen sowie oberflächlich in Möhren und Kartoffeln. Der Arsengehalt in Pflanzen von Parzellen, die mit Bleiarsen behandelt waren, stieg an. Bleiarsen und Schwefel hatten direkten Einfluß auf die chemische Zusammensetzung des Bodens, BHC wirkte indirekt durch Beeinflussung von Bodenorganismen.

Heddergott (Münster).

Metcalf, R. L., Fukuto, T. R., March, R. B. & Stafford, E. M.: The Systemic Behavior of Systox Thiol Isomer Sulfoxide and Methosulfate in Plants. — *J. econ. Ent.* **49**, 738–741, 1956.

Verff. untersuchten unter Verwendung von mit P^{32} markierten Wirkstoffen und der Papierchromatographie das systemische Verhalten zweier Derivate des Thiol-Systox (0,0-Diaethyl-aethyl-2-mercaptoaethyl phosphorthiolat), nämlich des Dimethylsulfonium-Salzes (= Thiol-Isomer Methosulfat) und des 0,0-Diaethyl-S-aethyl-2-sulfinylaethyl phosphorthiolat (= Thiol-Isomer Sulfoxyd), im Vergleich zur Thiol- und Thiono-Isomere des Systox. Bis zu 14 Tagen nach topikalischer Behandlung der Stengel von Baumwollpflanzen war die stärkste Wirkstoffanhäufung in den Blättern bei der Thiol-Isomere. Im Anschluß daran ergab die Sulfoxyd-Behandlung höhere Werte. Deutlich geringer waren die Präparatmengen nach Anwendung des Methosulfates, bedingt durch das geringere Vermögen dieser polaren Verbindung, die Kutikula zu durchdringen. Wie mit Hilfe der Autoradiographie nach topikalischer Behandlung der Blätter von Zitruspflanzen gezeigt werden konnte, ergab sich folgende Reihenfolge mit zunehmendem Durchdringungs- und Ausbreitungsvermögen: Methosulfat-Sulfoxyd-Thiono-Isomere-Thiol-Isomere. Umwandlung und Zersetzung waren bei der Thiol-Isomere und dem Sulfoxyd etwa gleich. Nach Anwendung beider Verbindungen wurden geringe Mengen Sulfon gefunden.

Unterstenhöfer (Opladen).

Awetissjan, A. A. und Gulandjan, W. M.: Der Einfluß der α -Naphthylelessigsäure auf das Wachstum und den Ernteertrag von *Vicia broilia* L. bei Behandlung der Samen vor der Aussaat. — *Nachr. Akad. Wiss. Armenischen SSR, biol. und landw. Wissen.* **7**, Nr. 11, 69–74, 1954 (Jerewan, Zooveterinärinstitut, Lehrstuhl für Botanik, russisch).

Durch 48stündige Behandlung des Saatgutes von *Vicia broilia* L. mit α -Naphthylelessigsäure erhöhte sich die Keimfähigkeit um 17–20%. Man erzielte eine optimale Wirkung bei schwacher Konzentration der Säure (0,00001%), die nicht nur die Keimfähigkeit der Samen, sondern auch die Intensität des Wachstums günstig beeinflusste. Bei einer Konzentration von 0,001% starben alle Pflanzen ab.

Gordienko (Berlin).

Chao, T. F., Lee S. H., Hsueh, Y. L. & Shen, K. M.: A preliminary study on the inhibition of sprouting of potatoes, onions, and galies with chemicals. (Chines. mit engl. Zusammenf.) — *Acta agric. sinica* 8, 196–208, 1957.

Zwiebel und Knoblauch wurden eine gewisse Zeit vor der Ernte mit wäßrigen Lösungen von 2,4-D, Naphthylelessigsäure oder Maleinhydrazid gespritzt. Kartoffeln erhielten zusätzlich zu den genannten Chemikalien 2,4,5-Trichlorphenoxyessigsäure. Nach der Ernte wurden Zwiebeln und Knollen bei Zimmertemperatur aufbewahrt. Unbehandelte Kartoffelknollen wurden in Papiersäcken bei 14–16° C aufbewahrt sowie in Säcken, die Papierschnitzel, getränkt mit Methylester der Naphthylelessigsäure oder 2,4-D enthielten. Lediglich Maleinhydrazid hatte eine Hemmwirkung auf Zwiebelknollen, wenn es 0,25%ig 3 Wochen vor der Ernte angewendet wurde. Im Juni geernteter Knoblauch keimt gewöhnlich im Dezember. Auch hier verhinderte die gleiche Konzentration 4 Wochen vor der Ernte völlig, 12 Tage vor der Ernte weniger gut eine Keimung. Behandlung der Kartoffelknollen mit 2,4,5-T (0,005% und 0,01%) zögerte die Keimung um einen Monat hinaus. Die Feldbehandlungen mit den genannten Chemikalien erhöhten den Gehalt an löslichen Zucker während der Knollenlagerung. Sackzusatz von Papierschnitzeln, getränkt mit dem Methylester der Naphthylelessigsäure (400 bzw. 100 mg/kg) verminderten die Keimung. Die Lage der Kartoffelknollen im Sack war hierbei von Bedeutung, die Knollen im Innern des Sackes hatten die geringsten Keimprozent. Auch der Methylester von 2,4-D hatte eine gewisse Hemmwirkung (400 mg/kg).
Klinkowski (Aschersleben).

Steiniger, F.: Die Entwicklung des Holzschutzes im Hochbau während der letzten Jahre. — *Prakt. Schädlingsbek.* 9, 82–84, 93–94, 128–130, 1957.

Nach chemischen Untersuchungen ist ein Hauptbestandteil der „geruchsschwachen“ zur Holzinsekten-Bekämpfung geeigneten Mittel Trichloräthylen als Lösungsmittel moderner Berührungsgifte. Dieses und ähnliche Lösungsmittel verdunsten sehr rasch und dringen, die Insektizide oder Fungizide mitführend, sehr gut in das behandelte Holz ein. Eine Lösung von 1% Lindan oder 1% E 605 in Mengen von 100 g/qm abgebeiltes bzw. von 300 g/qm nicht abgebeiltes Holz stellen verhältnismäßig sichere Bekämpfungsmittel dar. Die Anwesenheit von Trichloräthylen in Holzschutzmitteln wird meistens verschwiegen, weil es nach einer Verordnung von 1944 wegen seiner Giftigkeit für den Menschen (Phosgenbildung) für die Wohnraumentwesung verboten ist. Nicht verboten ist Perchloräthylen, das dieselben guten Eigenschaften hat, aber für den Menschen noch giftiger ist. Die Abtötungswirkung dieser Mittel ist gut und rasch, die vorbeugende Wirkung nicht sehr groß. Dasselbe gilt für die Hydrogenfluoride, deren günstigste Kombination (80% Kaliumhydrogenfluorid + 20% Ammoniumhydrogenfluorid) im Osmol WB 4 vorliegt. Viele neue Präparate wurden auf ähnlicher Basis entwickelt. Auch Giftgase (Ventox, Blausäure) und Heißluft (Deuba-Verfahren) werden neuerdings als rasch wirkende Mittel zur Holzinsektenbekämpfung zugelassen, weil an der Rentabilität vorbeugender chemischer Mittel gezweifelt wird, wozu die immer häufiger werdenden Niederbruchsformen des Hausbockbefalls Anlaß geben. An Hand einer von Schulze und Gasda gegebenen Tabelle über den Verdunstungsverlauf von 8 insekzentötenden Ölen wird scharfe Kritik an der Veröffentlichung von Untersuchungen von Holzschutzmitteln geübt, bei denen die Mittel selbst nicht genannt werden. Sie sind wissenschaftlich wertlos und rufen nur Verwirrung bei den Praktikern hervor. Durch die neuen Empfehlungen, bei Verwendung vorbeugender Randschutzmittel (Mono- oder Silicofluoride) das Holz vor dem Einbau und nach dem Auftreten der Trockenrisse zum zweiten Mal zu behandeln, wird zugegeben, daß die bisher geübte einmalige Randschutzbehandlung vor dem Einbau praktisch umsonst war. Die Verwendung von U-Salzen zum Randschutz lohnt sich, wenn der Dachstuhl ohne Dachhaut länger als 2 Monate den Unbilden der Witterung ausgesetzt ist. Basalit U bildet schon nach wenigen Tagen das nicht auslaugbare Chromkrysolit im Holz, was eine kontrollierbare Leistungsbasis für die Imprägnierung nicht gedeckter Dachstühle ermöglicht. Die Frage ob Verwendung von Dreifachmitteln (für Pilz-, Insekten- und Feuerschutz) oder die Kombination eines Schädlingsbekämpfungsmittels mit einem Flammenschutzmittel zweckmäßiger ist, wird unentschieden gelassen. Der Breitspritze wird jetzt gewöhnlich der Vorzug vor der Hochdruck- oder Motorspritze gegeben. Um Spritzverluste (30%, im Freien bis 60%) möglichst gering zu halten, scheint für den Holzschutz eine Tröpfchengröße von 500 μ am günstigsten zu sein. Als Düsen sind Dralldüsen mit einer Öffnung von wenigstens 1,5 mm oder einfache Runddüsen mit einer solchen von 2 bis

2,2 mm zu empfehlen. Die Spritze soll 1–2,5 l Mittel in der Minute auf das Holz werfen. In neuerer Zeit treten auch in Deutschland die Splintholzkäfer stärker in Erscheinung, von denen *Lyctus planicollis* Le Conte mit afrikanischem Limbahlolz eingeschleppt wurde. *Anobium punctatum* Deg. ist mehrfach in alten Büchern schädlich geworden, wobei es seine gesamte Entwicklung in Papier durchmachen kann. Auch das reine Schweinsleder der Einbände kann seinen Larven als Nahrung dienen. Allein durch die verantwortungslose Rapidbauweise in der Nachkriegszeit ist die außerordentliche Zunahme der Schäden durch *Coniophora cerebella* bedingt. Die von der Holzschutzmittelindustrie betriebene übermäßige Holzschutzpropaganda führt zu einer starken Holzverdrängung aus dem Hochbau. — An dieses auf dem Internat. Schädlingsbekämpfer-Kongreß in Helmstadt (11. 5. 1956) gehaltene Ref. schloß sich eine heftige Diskussion an. B. Schulze gibt Erläuterungen zur Verdunstungskurve öliger Mittel, weist auf die gesicherte 10jährige Wirkungskdauer des Osmol WB 4 hin und hält das Verspritzen der Mittel mit einer 1,5 mm-Dralldüse als zu verlustreich. P. Baeseler betont, daß auch jetzt noch großer Wert auf die Dauerwirkung der Mittel gelegt wird und glaubt nicht an eine Verdrängung des Holzes aus dem Hochbau durch die Holzschutzpropaganda.

Weidner (Hamburg).

Howe, R. W.: A method for obtaining a controlled daily temperature cycle. — Ann. appl. Biol. 44, 188–194, 1957.

Um im Laboratorium für Vorratsschädlinge Bedingungen zu schaffen, die den in den Lagerräumen herrschenden Temperaturschwankungen entsprechen, wird ein Apparat beschrieben, der aus einem Thermostaten und einer Uhr mit 24stündigem Umlaufkreis besteht. Den Verlauf der täglich steigenden und wieder fallenden Temperatur kann man trigonometrisch aus dem Bau des Apparates an Hand einer Formel errechnen und einstellen. Um trotz der Temperaturschwankungen eine fast konstante Luftfeuchte zu halten, wird Wasserdampf durch Erhitzen von Wasser und durch Ansaugen eines Luftstromes durch eine Wassersäule hindurch erzeugt. Keine der beiden Methoden ist allein ausreichend. Kombiniert gleichen sie ihre Fehler aus.

Weidner (Hamburg).

***Fisher, R. W. & Smallman, B. N.:** Studies on a direct Feeding Method for Use in Bioassay of Insecticide Residues. — Canad. Ent. 86, 562–569, 1955. — (Ref.: Rev. appl. Ent. Ser. A. 44, 324, 1956.)

Imagines von *Drosophila melanogaster* Mg. wurden gruppenweise in Reagenzgläser getan, nachdem man diese mit Filterpapier-Streifen versehen hatte, auf die mit wäßrigen Suspensionen aus 0,05%igem, in Aceton gelöstem Aldrin getränktes Kürbismark in ebener Schicht aufgestrichen worden war. 20–24 Stunden später wurde ermittelt, wie viele der Fliegen tot oder geschwächt vom Kondenswasser auf der Reagenzglasinnenfläche festgehalten blieben. Dabei ergab sich, daß bei Verwendung von 8–10 Insekten die beste Regression zustande kam, während bei Anwesenheit von 18–20 Stück viele nur eine subletale Dosis aufnahmen, falls die Aldrin-Dosis nicht entsprechend gesteigert wurde. Veranlaßte man im verdunkelten Raum mittels Lichteinwirkung die Fliegen zum Verlassen der Reagenzgläser durch eine kleine Öffnung, so drangen die Insekten in Gruppen hervor, die ganz oder nahezu ganz aus Tieren eines Geschlechtes bestanden. Auf diese Weise konnten die männlichen und die weiblichen Tiere identifiziert und je nach Geschlecht auf die Reagenzgläser verteilt werden. Die besten Testungen ließen sich bei einem Aldrin-Spiegel von 0,50 ppm erzielen. Bei dem Versuch, nach dem gleichen Verfahren die Menge von Dieldrin-Rückständen in konserviertem Apfelmus zu ermitteln, das aus Äpfeln von Bäumen stammte, die mit Dieldrin gespritzt worden waren, zeigte sich eine Übereinstimmung der auf diese Weise geschätzten Rückstandsmengen mit der Stärke der für die Spritzung verwandten Dieldrin-Dosierung.

Pfannenstiel (Marburg/Lahn).

Schulze, B.: Dauerwirkung fluorhaltiger Holzschutzmittel. — Baumarkt (Düsseldorf) Nr. 15, 2 S., 1957.

Im Holzschutz werden Präparate auf Basis der Hydrogenfluoride immer mehr bevorzugt, die in den ersten Monaten nach der Imprägnierung größere Mengen flüchtigen Fluorwasserstoffes abgeben als die Fluosilikate und Monofluoride, worauf ihre schutztechnischen Vorzüge (schnelle Wirksamkeit, große Tiefenwirkung) beruhen. Dann klingt die Fluorwasserstoffabspaltung sehr rasch ab, um nach etwa einem Jahr minimale Beträge anzunehmen, während sie bei den Fluosilikaten und Monofluoriden längere Zeit höher bleibt, so daß sich nach etwa 2 Jahren die Unter-

schiede wieder ziemlich ausgeglichen haben. Die Fluorabgabe beträgt dann etwa bei den Hydrogenfluoriden 50–60%, bei den Fluosilikaten 50% und bei den Monofluoriden 30–40%. Die Schutzwirkung des Hydrogenfluoridpräparates Osmol WB4 ist chemisch und biologisch für 5 Jahre nachgewiesen und auf eine Mindestdauer von 10 Jahren zu berechnen. Sie kann darüber hinaus noch durch Einbringen größerer Salzengen oder durch Ausbildung einer die Fluorwasserstoffabgabe verhindernden Sperrzone gesichert werden. Bei der Feststellung des Dauerschutzes ist zu beachten, daß die Salzaufnahme von Kern- und Splintholz, bei Kiefer und Fichte verschieden ist und daß auch klimatische Einflüsse eine Rolle spielen. Der Spritzverlust bei der Bearbeitung ist noch zu ermitteln, 20% erscheinen zu gering. Vorschläge für die Entnahme von Holzproben für die Fluorbestimmung werden gemacht.

Weidner (Hamburg).

Thiem, H.: Stand des Sprüh- und Nebelverfahrens im Obstbau von Deutschland. — Schr. z. Förderung d. Gartenbaues 8, 30–40, 1956.

Die Struktur des südwestdeutschen Altbstbaues zwingt zur gemeinschaftlichen Durchführung von Pflanzenschutzmaßnahmen mit entsprechenden leistungsfähigen Großgeräten, bes. Sprüh- und Nebelgeräten. Versuche in dieser Richtung mit ausreichenden Ergebnissen werden besprochen. Der bisherige Spritzplan wurde durch gezielte Maßnahmen ersetzt. Unter Verzicht auf die Winterbekämpfung wurden durchgeführt: je eine Vorblüte-, Kurzvorblüte-, Nachblüte-, Früh- und Spätfruchtbehandlung. Die Mittel (Nirit, Fuklasin-Ultra, Phyttox-Ultra, Multanin-Ultra, Gesarol-Ultra, E 605, Netzschwefel) wurden im Sprühverfahren jeweils 10fach höher konzentriert angewandt, und zwar mit 1,3–1,93 l/Baum, wobei die Tropfengröße bei etwa 0,1 mm \varnothing lag. Ausreichende Ergebnisse liegen vor für: *Anthonomus pomorum*, *Psylla mali*, *Cheimatobia brumata*, *Aphidae*, *Eulecanium corni*, *Argyresthia ephippiella*, *Psylla costalis*, *Carpocapsa pomonella*, *Fusicladium*. — Der Effekt gegen *Fusicladium* mit 7–9 Spritzungen war nicht besser als der mit 3 Sprühungen. — Die Gesamtkosten pro Baum und Jahr lagen 1954 bei 4,79 DM beim Sprühen und 8,79 DM bei der üblichen Spritzfolge. Die Leistung eines Großsprühgerätes (Borchers, Holder, Platz) liege bei 3500–4000 Hochstämmen pro Sprühgang (etwa 3,5–4 ha). Erfolge mit Nebelgeräten (Teilchengröße 0,06 mm \varnothing) liegen vor für: *Rhagoletis cerasi*, *Hoplocampa* sp., *Carpocapsa pomonella*, *Melolontha* sp., *Contarinia tritici*, *Argyresthia ephippiella*. Gerätedaten: Borchers-Platz-Nebelgerät 100 ha/10 l/65–70 DM je ha (im Forst) bzw. 500 Bäume/Tag bzw. 80–90 ha/Nacht/5 l je ha/45 DM je ha (gegen *Contarinia tritici*), Wirkungstiefe des Nebels bis 600 m; Borchers-Großnebelgerät 100 Bäume/10–20 l/1. — bis 1,10 DM je Baum bzw. 0,185 l je Baum/41 Bäume je h/1,55 DM je Baum (*Rhagoletis cerasi*). Untersuchungen von DDT-Belägen auf Kirschen ergaben 0,1–1 ppm (töxisch zulässig 5 ppm). Bei entsprechender Lenkung des Nebeleinsatzes brauche es zu keinen Bienen Schäden zu kommen.

Haronska (Bonn).

Koula, V. & Džarasová-Janů, M.: Aerosoly v boji proti mandelince bramborové (*Leptinotarsa decemlineata* Say). — Aerosole in der Kartoffelkäferbekämpfung. (Tschech. mit russ., engl. und deutsch. Zusammenf.) — Sborn. čsl. akad. zeměděl. věd. Rostl. výr. 3 (30), 87–100, 1957.

Im Jahre 1955 wurden in der ČSR fast 153 000 ha Versuchsflächen mit 6 l/ha 10%igem DDT als Kaltnebel vom Flugzeug aus gegen alle Entwicklungsstadien des Kartoffelkäfers mit vollem Erfolg behandelt. Für Kleinflächen genügen Schwingfeuergeräte, für mittelgroße Flächen werden Kaltnebel-Bodengeräte empfohlen.

Salaschek (Hannover).

Verantwortlicher Schriftleiter: Professor Dr. Bernhard Rademacher, Stuttgart-Hohenheim. Verlag: Eugen Ulmer, Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Naturwissenschaften, Stuttgart, Gerokstraße 19. Druck: Ungeheuer & Ulmer, Ludwigsburg. Erscheinungsweise monatlich einmal. Bezugspreis ab Jahrgang 1955 (Umfang 800 Seiten) jährlich DM 85.—. Die Zeitschrift kann nur jahrgangsweise abgegeben werden. Die Verfasser von Originalarbeiten erhalten auf Wunsch 20 Sonderdrucke unberechnet, falls eine Bestellung spätestens bei Rückgabe des Korrekturabzuges an die Schriftleitung erfolgt; sie räumen dem Verlag das Recht ein, die Herstellung von Fotokopien zu genehmigen. Anzeigenannahme: Stuttgart O, Gerokstraße 19. — Postscheckkonto Stuttgart 7463.

V. Tiere als Schaderreger	Seite	*Hoffmann, A.	Seite	Bruns, H.	Seite
Cymorek, S.	494	Görnitz, K.	501	Anonym	507
Sandermann, W. & Casten, R.	494	Auersch, O.	501	March, R. B., Fukuto, T. R., Metcalf, R. L. & Maxon, M. G.	508
Behrenz, W. & Technau, G.	495	Ausland, O.	502	*McDowall, F. H., Patchell, M. R., Hurst, F. & Kelsey, J. M.	508
Johansson, T. S. & M. P.	495	Horber, E.	502	Chisholm, D., MacPhee, A. W. & MacEachern, C. R.	509
McCuaig, R. D.	495	Reich, R.	502	Metcalf, R. L., Fukuto, T. R., March, R. B. & Stafford, E. M.	509
Becker, G.	495	Pfadt, R. E.	503	Awetissjan, A. A. & Gulanzjan, W. M.	509
Frey, W.	496	Baccolo, S.	503	Chao, T. F., Lee, S. H., Hsueh, Y. L. & Shen, K. M.	510
Kühl, H.	496	Melis, A.	503	Steiniger, F.	510
Boettger, C. R.	496	Cox, H. C., Fahey, J. E. & Brindley, T. A.	503	Howe, R. W.	511
Rasch, W.	497	Dutky, S. R. & Hough, W. S.	503	*Fisher, R. W. & Smallmann, B. N.	511
Kampf, W.-D.	497	Hall, I. M.	503	Schulze, B.	511
*Walcott, G. N.	497	Shaw, U. W.	503	Thiem, H.	512
Schmidt, H.	497	Monteith, A. E.	504	Koula, V. & Džuravová-Janů, M.	512
Schmidt, H.	498	Faber, W.	504		
Stewart, D.	498	Strohmeyer, G.	504		
Janvier, H.	498	Kamp, H. J.	505		
Schwartz, E.	498	Wettstein, O.	505		
Clancy, D. W. & McAlister, H. J.	499	Reiff, M.	505		
Burnett, T.	499	Bletchly, J. D. & Fisher, R. C.	506		
Geiler, H.	499	VIII. Pflanzenschutz			
Huffaker, C. B. & Kennett, C. E.	499	Jarvis, F. E. & Grayson, J. M.	506		
Salaas, U.	500	Krump	506		
Berg, W.	500	Meyl, A. H.	507		
Cobben, R. H.	500				

In völlig neubearbeiteter 2. Auflage ist erschienen

Arbeitsmethoden der Pflanzensoziologie und die Eigenschaften der Pflanzengesellschaften

(Einführung in die Pflanzensoziologie, Heft 1)

Von PROF. DR. RUDIGER KNAPP, Gießen

112 S. mit 34 Abb. und 17 Tabellen. Kart. DM 6.30

Eine kleine Auswahl bewährter Pflanzenschutz-Literatur

(vollständiger Katalog auf Wunsch kostenlos vom Verlag)

Fortschritte im Wissen vom Wesen und Wirken der Viruskrankheiten

(Nach einem auf der 117. wissenschaftl. Tagung des Naturhistor. Vereins der Rheinlande und Westfalens am 27. 11. 1954 in Bonn gehaltenen Vortrag.) Von Prof. Dr. H. Blunck. 66 Seiten mit 41 Abb. Preis DM 5.80.

Krankheiten und Schädlinge im Acker- und Feldgemüsebau

Von Prof. Dr. B. Rademacher, Hohenheim. 2. verbesserte Auflage. 261 Seiten mit 126 Abbildungen und 3 Farbtafeln. Kart. DM 11.80, Ganzl. DM 13.—.

Grundriß des praktischen Pflanzenschutzes

Von Oberreg.-Rat Dr. Karl Böning, München. 2. erweiterte Auflage (1957). 185 Seiten mit 68 Abbildungen. DM 8.40.

Schädlingsbekämpfung im Obstbau

Von Prof. Dr. Fritz Stellwaag, Geisenheim. 2. Auflage (1957). 122 Seiten mit 77 Abbildungen. DM 5.40.

Schädlingsbekämpfung im Weinbau

Von Prof. Dr. F. Stellwaag, Geisenheim a. Rh. 2. neubearbeitete und erweiterte Auflage. 112 Seiten mit 74 Abbildungen. DM 3.85.

Die Ernährungsstörungen der Rebe, ihre Diagnose und Beseitigung.

Von Prof. Dr. Fritz Stellwaag unter Mitwirkung von Prof. Dr. E. Knickmann, beide Geisenheim. 78 Seiten mit 44 Textabbildungen und 2 Farbtafeln. Preis in Halbl. geb. DM 5.60.

Lieferbare Jahrgänge der Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie) und Pflanzenschutz

Bezugspreis Jahrgang 1958 (Umfang 800 Seiten) halbjährlich DM 42.50

Die einzelnen Jahrgänge können nur komplett abgegeben werden.

Zum Internationalen Pflanzenschutzkongreß 1957

ist für die Monate Juli/Oktober ein vierfaches Heft erschienen. Dieser stattliche Sonderband im Umfang von 272 Seiten mit 105 Abbildungen enthält viele wertvolle Originalarbeiten namhafter Spezialisten neben Berichten über die einschlägige Literatur des In- und Auslandes und wird ausnahmsweise nicht nur an Jahres-Abonnenten, sondern auch einzeln zu DM 35.— abgegeben.

Neue Preise:

Band 18	(Jahrgang 1908)		DM 45.—
„ 23 u. 25	(„ 1913 u. 15)	je „	45.—
„ 28—32	(„ 1918—22)	„ „	45.—
„ 33—38	(„ 1923—28)	„ „	36.—
„ 39	(„ 1929)	„ „	45.—
„ 40—50	(„ 1930—40)	„ „	60.—
„ 53	(„ 1943 Heft 1—7)	„ „	37.50
„ 56	(„ 1949 erweiterter Umfang)	„ „	58.—
„ 57—59	(„ 1950—52)	„ „ je „	64.—
„ 60—64	(„ 1953—57)	„ „ „	85.—

Die Vorräte, vor allem der älteren Jahrgänge, sind sehr beschränkt.